

re

7/99

cena 5,40 zł

radioelektronik

AUDIO *hi-fi* VIDEO

Czasopismo niezależne - istnieje od 1924 roku



cyfrowy@odtworacz.mp3 my-mp1
 urządzenie-peryferijne@do.komputera
<http://www.samsung.com.pl>

MP3 STATION RADIO CD SYSTEM

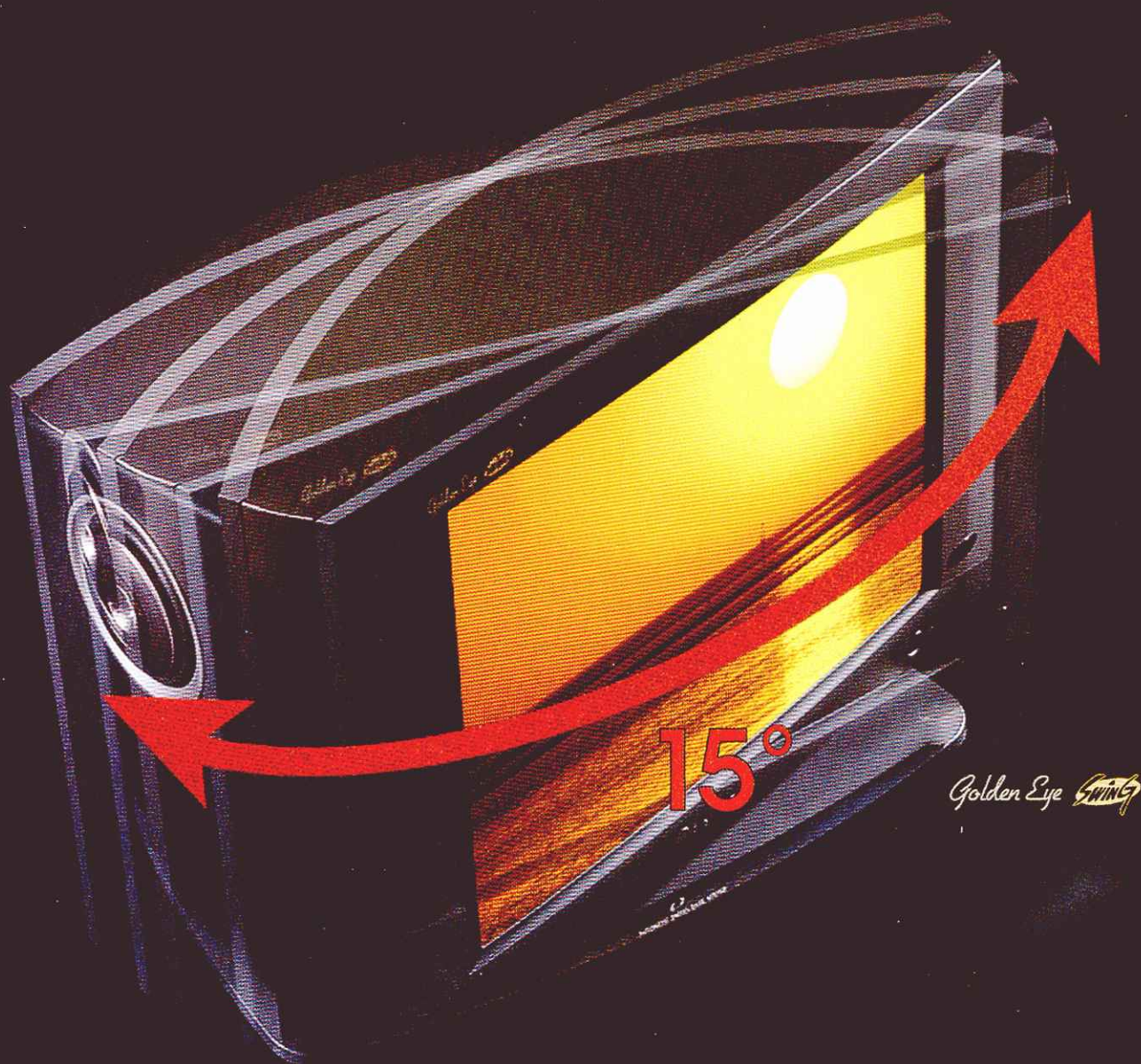


SAMSUNG

ELECTRONICS



Telewizor, który ogląda się... za Tobą



CF-29H90TM

- system zdalnego obracania wokół osi
- Golden Eye
- superpłaski kineskop eliminujący zniekształcenia
- zaawansowany system poprawy jakości obrazu
- PIP - obraz w obrazie
- SRS - system dźwięku przestrzennego
- super woofer



Najważniejsi są ludzie



Wydawca: RADIOELEKTRONIKA Sp. z o.o.
 ul. Filtrów 77, lok. 51
 02-032 Warszawa,
 tel./fax: (022) 659-78-46, 668-88-01,
 tel. 0-601-62-18-24
 e-mail: radelek@pol.pl http://www.pol.pl/radioelektronika
 ISDN (0-22) 875 06 48

ZESPÓŁ REDAKCYJNY: red. nac. – dr inż. Michał Nadachowski,
 z-ca red. nac. – mgr inż. Jerzy Justat,
 sekr. red. – mgr inż. Maria Tronina, redaktorzy działów:
 mgr inż. Maciej Feszczyk, dr inż. Jerzy Frydrychowicz,
 Eugenia Grudzińska,
 mgr inż. Leszek Halicki, dr inż. Krzysztof Jellonek,
 inż. Janusz Justat, mgr inż. Leon Kossobudzki,
 inż. Maria Łopusznik, mgr inż. Cezary Rudnicki

Stali współpracownicy: mgr inż. Mirosław Gieron,
 mgr inż. Krystyna Prószyńska

Laboratorium: mgr inż. Cezary Rudnicki
Dział reklamy: Ewa Wiśniewska, Teresa Budka
Redaktor techniczny: Beata Włodarczyk
Projekt graficzny: Jacek Ostaszewski
DTP: mgr inż. Krzysztof Węgrzycki

Współtwórcy tytułu "Radioelektronika Audio Hi-Fi Video":
 Federacja Stowarzyszeń Naukowo-Technicznych NOT
 i Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy. Zastrzegamy
 sobie prawo skracania i adiacji nadesłanych artykułów.
 Opisy urządzeń i układów elektronicznych oraz ich uspra-
 wnień zamieszczonych w "Radioelektronika Audio-Hi-Fi-Video"
 mogą być wykorzystywane wyłącznie do własnych potrzeb.
 Wykorzystywanie ich do innych celów, zwłaszcza do działalno-
 ści zarobkowej, wymaga zgody autora opisu. Przedruk całości
 lub fragmentów publikacji zamieszczanych w "Radioelektroni-
 ku Audio-Hi-Fi-Video" jest dozwolony po uzyskaniu
 zgody Redakcji.

Za treść ogłoszeń Redakcja nie ponosi odpowiedzialności.

© Copyright by Radioelektronika sp. z o.o., Warszawa, 1999 r.

Druk:

Winkowski Spółka z o.o.
 ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
 Cena 5,40 zł

Na okładce: Reklama firmy Samsung

WYŚWIETLACZE LCD



OFERTA SPECJALNA!
 Wyświetlacz SC2004A, 20x4 znaków,
 żółte tło, podświetlenie LED, kąt widzenia z góry

- wyświetlacze znakowe
- wyświetlacze graficzne
- kolorowe matryce TFT

Duży wybór formatów, typów i kolorów podświetlenia,
 fonty w różnych językach (w tym cyrylicy),
 szeroki zakres temperatur pracy (od -20 do 60 °C),
 przy większych zakupach możliwość negocjacji cen.

ELEMENTY DYSKRETNE

GENERAL SEMICONDUCTOR

- Diody i mostki prostownicze
- Diody i prostowniki Schottky'ego
- Tranzystory mało-sygnałowe
- Elementy ochrony przepięciowej
- Diody Zenera i przetłączające
- Podzespoły do przemysłu samochodowego

w ofercie również
 podzespoły firm:



PHILIPS
 Philips Components



FRIM
 ATERA



01-772 Warszawa
 ul. Sady Żoliborskie 13A

tel./fax: (0-22) 663-83-76
 (0-22) 663-98-87
 e-mail: info@gamma.pl
 www.gamma.pl



Z KRAJU I ZE ŚWIATA

2



MIERNICTWO

Pomiary pól
 elektromagnetycznych (1) 7



ELEKTRONIKA W RÓŻNYCH ZASTOSOWANIACH

Komputerowy audiometr
 dla lekarza rodzinnego 10
 Przetwornica napięcia – ładowarka
 akumulatorów (1) 12



Z PRAKTYKI

Przetwornik częstotliwość-
 -napięcie z regulacją czułości 14



PODZESPOŁY

Wzmacniacze klasy D 16
 ADC1173 – wizyjny przetwornik
 analogowo-cyfrowy małej mocy ... 19
 LM61 – niskonapięciowy czujnik
 temperatury 20



KLUB MŁODEGO ELEKTRONIKA

Miniaturowy wzmacniacz
 akustyczny stereo 2 x 4 W 21



PORADNIK ELEKTRONIKA

Redukcja zakłóceń wytwarzanych
 przez przetwornice impulsowe (2) ...22



ELEKTRONIKA W PRZEMYSŁE I LABORATORIACH

Stateczniki elektroniczne
 do świetlówek (2) 28
 Czujniki przemieszczenia (2) 29



TECHNIKA RTV

Wykaz słowackich i węgierskich
 stacji radiowych UKF 31



OD I DO CZYTELNIKÓW

Tester sygnału pilota 32
 Sleep timer w zestawie audio 33



RÓŻNE

Infosystem'99 34



AKTUALNOŚCI

..... 37



NA RYNKU AV

Wzmacniacze kina domowego 38
 Telewizory nie tylko na wakacje 40



POZNAJEMY SPRZĘT

Wzmacniacz TA-N99000ES 42
 Płyta CD-R o wydłużonym czasie
 nagrania 44
 Głośniki tubowe (2) 45



OCENY UŻYTKOWNIKÓW

Miniwieża Samsung MAX-945D
 z odtwarzaczem DVD 46
 Samochodowy radioodtwarzacz
 Panasonic CQ VX 777 EW 48



PORADY

Wtyki antenowe 50

LISTA REKLAMODAWCÓW 53

Wiadomo, że żyjemy w środowisku znacznie różniącym się od tego, w jakim egzystowali nasi przodkowie. Oddychamy powietrzem nie tak czystym jak niegdyś, spożywamy żywność zanieczyszczoną substancjami chemicznymi i – co bardzo ważne – przebywamy w otoczeniu pól elektromagnetycznych. Dawniej były to tylko pola naturalne – np. stałe pole magnetyczne ziemskie, naturalne promieniowanie gamma i kosmiczne. Przez dziesiątki tysięcy lat rozwoju gatunku ludzkiego nasze organizmy dostosowały się do tych wpływów naturalnych. Teraz, w ciągu ostatnich kilkunastu lat, rozwój techniki spowodował powstanie wielu nowych źródeł pól elektromagnetycznych. Są to przede wszystkim pola wytwarzane przez stacje radiowe i telewizyjne, telewizję satelitarną, telefony komórkowe, kuchenki mikrofalowe, a nawet przez sieć energetyczną. Wszystkie te pola, choć na ogół słabe, mogą jednak wpływać na ludzkie zdrowie. Niestety nasze zmysły są nieczułe na pola elektromagnetyczne – poza wąskim wycinkiem promieniowania widzialnego i częścią widma podczerwieni. Nie dają nam więc żadnej informacji o tym, w jakiego rodzaju i jak silnych polach się znajdujemy i nie ostrzegają przed ewentualnym niebezpieczeństwem. Niezbędne są więc pomiary pól elektromagnetycznych. W odpowiedziach na comiesięczne ankiety "Redaguj wraz z nami" pojawiały się wielokrotnie prośby o zajęcie się tym tematem. Teraz czynimy zadość tym życzeniom zamieszczając artykuł prof. J. Kalisza o pomiarze pól elektromagnetycznych. W następnym numerze, w drugiej części artykułu, będą omówione mierniki służące do tego celu. Wkrótce zamieścimy też artykuł o wpływie pól elektromagnetycznych na nasze zdrowie. Temat to ciekawy, choć jeszcze nie do końca zbędny i dlatego bardzo kontrowersyjny.

Zaczęło się lato. Promienie słoneczne – nadfiolet, który opala i podczerwień, która grzeje – z pewnością wyjdą nam na zdrowie, jeśli będziemy z nich korzystać z umiarem. Wszystkim Czytelnikom życzę miłych letnich urlopów i wakacji. Zachęcam do udziału w konkursie wakacyjnym, jednocześnie gratulując zwycięzcom konkursu wiosennego, którego wyniki zamieszczamy.

Redaktor Naczelny

M. Nadulowski



Z KRAJU I ZE ŚWIATA

RODZINA ADAPTERÓW ISDN

Firma AVM GmbH z RFN została uhonorowana na targach Infosystem '99 Złotym Medalem Międzynarodowych Targów Poznańskich za rodzinę kart komputerowych z modemami ISDN. Karta AVM ISDN B1 PCM-CIA jest aktywną kartą o formacie karty kredytowej z pamięcią RAM o pojemności 1 MB. Procesor wielozadaniowy typu RISC, zintegrowana szybka pamięć podręczna oraz zastosowanie specjalizowanego układu Siemens umożliwia uzyskanie dużej wydajności. Połączenie z siecią ISDN jest realizowane przez znajdujące się na karcie złącze S. Do dyspozycji są dwa kanały B do przesyłania danych i mowy, każdy z prędkością 64 kbit/s, i kanał D do funkcji sterujących

– z przepływnością 16 kbit/s. Karta AVM ISDN B1 V3.0 jest przeznaczona do jednoczesnego przekazywania danych w dwóch kanałach (2 x 64 kbit/s). Specjalna konstrukcja karty umożliwiła kompresję „w locie” (On-The-Fly) i uzyskanie zastępczej przepływności danych do 550 kbit/s w standardzie V 42bis. Połączenie telefaksu ze światem analogowym następuje bez pomocy jakichkolwiek urządzeń dodatkowych z przepływnością do 14,4 kbit/s. Karta AVM Mobile ISDN M2 umożliwia wykorzystanie komputera przenośnego do szybkiego przesyłania danych lub też jako praktycznego faksu bezpośrednio przez ISDN lub za pomocą telefonu przenośnego GSM. (cr)

NISKONAPIĘCIOWE STABILIZATORY

Rozpowszechnienie się mikroprocesorów o bardzo niskim napięciu zasilania (2,5 V lub 1,8 V) wywołało zapotrzebowanie na stabilizatory napięcia, które zapewniłyby takie zasilanie. Dotyczy to nie tylko mikroprocesorów, ale również cyfrowe procesory sygnału (DSP), pamięci podręczne (cache) i układy peryferyjne. Niskonapięciowe podzespoły są zasilane z baterii, ważny jest więc możliwie mały prąd spoczynkowy, mały spadek napięcia na stabilizatorze i możliwość wyłączenia zasilacza sygnałem zewnętrznym na jednym z wyprowadzeń (shut-down). Kolejna niezbędna funkcja to dodatkowe odblokowanie, redukujące szumy i przydługie, zwłaszcza przy wzroście rezystancji wewnętrznej wyczerpującej się baterii. Pozostają oczywiście funkcje podstawowe, bez których nie ma nowoczesnego stabilizatora: skutecznie działające ograniczenie prądu, wyłącznik termiczny i ochrona przed od-



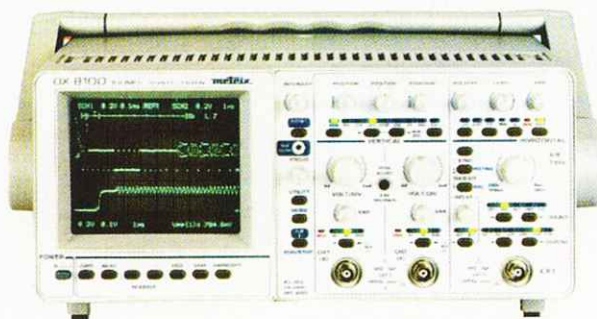
wrotnym włożeniem baterii. We wszystkie te funkcje wyposażały swoje stabilizatory MIC5207 (1,8 V) i MIC5209 (2,5 V) firma Micrel Semiconductors Europe. Stabilizatory są wykonane w obudowach SMD przeznaczonych do bezpośredniego montażu na płycie, prąd wyjściowy wynosi 180 mA przy tolerancji napięcia 3% (MIC5207) lub 500 mA przy tolerancji napięcia 1% (MIC5209). (lk)

OSCYLOSKOP ANALOGOWO-CYFROWY METRIX OX-8100

Dwukanałowy oscyloskop analogowo-cyfrowy OX-8100 jest produkowany przez francuską firmę Metrix. Czulość oscyloskopu można regulować w zakresie od 2 mV/dz do 5 V/dz a wartość podstawy czasu: w trybie analogowym od 50 ns/dz do 200 s/dz, zaś w trybie cyfrowym od 5 ns/dz do 200 s/dz. Wyzwalania można dokonywać zarówno sygnałami wewnętrznymi jak i zewnętrznymi w tym także sy-

gnałami telewizyjnymi: PAL, SECAM, NTSC i sygnałem linii. Cyfrowa pamięć przyrządu służy do obserwacji krótkotrwałych impulsów z częstotliwością próbkowania 100 MSa/s (w tym w trybie EST z częstotliwością 20 GSa/s. Pojemność pamięci wynosi 1; 8 lub 16k na kanał). Do specjalnych funkcji oscyloskopu należy: tzw. *autosetup* (automatyczne ustawianie parametrów obrazu po włączeniu

zasilania przyrządu), pomiar za pomocą kursorów i pomiar automatyczny (17 pomiarów). Oscyloskop wyposażono w interfejs RS-232C oraz osobne wyjście drukarkowe Centronics. Dystrybutorem przyrządów Metrix jest firma Semicon z Warszawy. Tel. (0-22 615 64 31) (lh)





PRENUMERATA

12 numerów
za **56,40 zł**

15% TANIEJ

Porównaj – co się bardziej opłaca!
cena egzemplarza w kiosku – **5,40 zł**
w prenumeracie – **tylko 4,70 zł**



**Stać
porcja
ciekawej
lektury
bezpośrednio
do domu
bez
dodatkowych
opłat**

Prenumeratę od dowolnie wybranego miesiąca
można zamówić również na:

6 numerów 32,40 zł
3 numery 16,20 zł

wpłacając odpowiednią kwotę na rachunek:

Radioelektronik Sp. z o.o.

ul. Filtrowa 77, lok. 51, 02-032 Warszawa

PBK III O/Warszawa 11101024-7982-2720-4-14

Prenumeratę prowadzi i udziela informacji

Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o.,

00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, tel. (022) 840-00-21 w. 295, tel./fax 840-35-89

Cena prenumeraty z wysyłką za granicę jest o 100% wyższa od krajowej. Dla osób zamawiających za granicą cena jednego zeszytu wynosi 3 USD.

Numery archiwalne Radioelektronika Audio Hi-Fi Video (z lat 1991-1998) wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Kolportażu Wydawnictwa SIGMA NOT Sp. z o.o. 00-950 Warszawa, skr. poczt. 1004, po otrzymaniu pisemnego zamówienia.

ODCINEK DLA WPLACAJĄCEGO		ODCINEK DLA POSIADACZA RACHUNKU		ODCINEK DLA BANKU		ODCINEK DLA POCZTY	
zł	gr	zł	gr	zł	gr	zł	gr
słownie złotych		słownie złotych		słownie złotych		słownie złotych	
Wpłacający NAZWISKO		Wpłacający NAZWISKO		Wpłacający NAZWISKO		Wpłacający NAZWISKO	
IMIĘ		IMIĘ		IMIĘ		IMIĘ	
ADRES		ADRES		ADRES		ADRES	
(ulica, nr domu i mieszkania)		(ulica, nr domu i mieszkania)		(ulica, nr domu i mieszkania)		(ulica, nr domu i mieszkania)	
(kod)		(kod)		(kod)		(kod)	
(miejscowość)		(miejscowość)		(miejscowość)		(miejscowość)	
RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.		RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.		RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.		RADIOELEKTRONIK Sp. z o.o.	
ul. Filtrowa 77 lok. 51, 02-032 Warszawa		ul. Filtrowa 77 lok. 51, 02-032 Warszawa		ul. Filtrowa 77 lok. 51, 02-032 Warszawa		ul. Filtrowa 77 lok. 51, 02-032 Warszawa	
Nazwa i siedziba posiadacza rachunku		Nazwa i siedziba posiadacza rachunku		Nazwa i siedziba posiadacza rachunku		Nazwa i siedziba posiadacza rachunku	
Wpłata na rachunek nr 11101024-7982-2720-4-14 Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA		Wpłata na rachunek nr 11101024-7982-2720-4-14 Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA		Wpłata na rachunek nr 11101024-7982-2720-4-14 Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA		Wpłata na rachunek nr 11101024-7982-2720-4-14 Powszechny Bank Kredytowy S.A. III O/WARSZAWA	
Oplata zł Datownik podpis przyjm.		Oplata zł Datownik podpis przyjm.		Oplata zł Datownik podpis przyjm.		Oplata zł Datownik podpis przyjm.	

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA NOT Sp. z o.o.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA NOT Sp. z o.o.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA NOT Sp. z o.o.

Prenumerata czasopism kolportowanych przez WYDAWNICTWO SIGMA NOT Sp. z o.o.

Te

W NASTĘPNYCH NUMERACH

System wieloprocesorowy TMS320C80
firmy Texas Instruments

Przedwzmacniacz stereofoniczny

Wzmacniacz TDA 7480 klasy D

Krótkofalowa antena pętlowa

Generator telefoniczny

Najbliższa przyszłość radiofonii

O bateriach nowych i jeszcze nie odkrytych

System kina domowego DCS

Super Audio CD – rozwiązanie techniczne

Przegląd projektorów

Telewizory z płaskimi ekranami

System Digital 8 firmy Sony

Przegląd oscyloskopów z ekranem LCD

Radioelektronika
można zaprenumerować również

(w cenie kioskowej) na okresy
co najmniej kwartalne

w "RUCH" S.A.

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują:

– jednostki kolportażowe "RUCH" S.A. właściwe dla miejsca zamieszkania lub siedziby prenumeratora

– "RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy,
00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PBK S.A. XIII
Oddział Warszawa 11101053-16551-2700-1-67.

Wpłaty na prenumeratę zagraniczną przyjmują:

"RUCH" S.A. Oddział Krajowej Dystrybucji Prasy, konto jak
wyżej.

Cena prenumeraty ze zleceniem dostawy za granicę jest o 100%
wyższa od krajowej.

Dostawa odbywa się pocztą zwykłą w ramach opłaconej
prenumeraty z wyjątkiem zlecenia dostawy pocztą
lotniczą, której koszt w pełni pokrywa zleceniodawca.

Na IV kwartał 1999 roku prenumeratę w "RUCH-u" należy
zamówić do 5 września.

w URZĘDACH POCZTOWYCH

Wpłaty na prenumeratę krajową przyjmują wszystkie **urzędy
pocztowe oraz doręczyciele** (na wsi i w miejscowościach,
gdzie dostęp do urzędu pocztowego jest utrudniony).

Na IV kwartał 1999 roku prenumeratę należy zamówić do
31 sierpnia.

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
☐ 12 numerów ☐ 6 numerów ☐ 3 numery			
Razem zł			
Zamawiam prenumeratę od numeru			
NIP	upoważnienie do wystawienia faktury VAT		
☐			
proszę o rachunek uproszczony ☐			

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
☐ 12 numerów ☐ 6 numerów ☐ 3 numery			
Razem zł			
Zamawiam prenumeratę od numeru			
NIP	upoważnienie do wystawienia faktury VAT		
☐			
proszę o rachunek uproszczony ☐			

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
☐ 12 numerów ☐ 6 numerów ☐ 3 numery			
Razem zł			
Zamawiam prenumeratę od numeru			
NIP	upoważnienie do wystawienia faktury VAT		
☐			
proszę o rachunek uproszczony ☐			

Tytuł	Symbol	Liczba egz.	Wartość
RADIOELEKTRONIK	66		
☐ 12 numerów ☐ 6 numerów ☐ 3 numery			
Razem zł			
Zamawiam prenumeratę od numeru			
NIP	upoważnienie do wystawienia faktury VAT		
☐			
proszę o rachunek uproszczony ☐			

BIAŁE LED

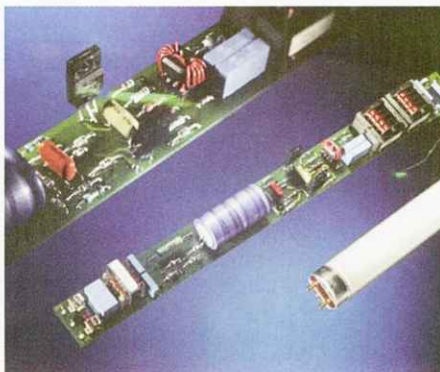
Opanowanie ekonomicznej produkcji struktur półprzewodnikowych, które emitują światło niebieskie umożliwiło wreszcie powstanie białego świecącej diody elektroluminescencyjnej. Nie ma materiału, który świeciłby białym światłem, więc w diodzie składa się światło z trzech składowych – tak, jak to dzieje się na ekranie telewizora. Białe diody nie są jeszcze produkowane powszechnie, ale firmy wiodące technologicznie już je oferują. Taką ofertę przedstawił ostatnio Hewlett Packard – firma znana bardziej ze sprzętu pomiarowego i komputerowego, ale produkująca również profesjonalne podzespoły. Parametry diody HLMP-CW 15/16 to: napięcie



w kierunku przewodzenia 3,5 V przy $I_F = 20$ mA, $I_{Fmax} = 30$ mA, $P_{tot} = 120$ mW, światłość 1500 mcd. Światło jest białe o współrzędnych barwowych $x = 0,31$ i $y = 0,32$. Diodą tą można zastępować żarówki sygnalizacyjne w układach o małym poborze mocy oraz sprzęcie wymagającym wysokiej niezawodności i trwałości układów sygnalizacji wizualnej. (lk)

NOWE TRANZYSTORY DO STATECZNIKÓW ELEKTRONICZNYCH

Ponad 25 % wytwarzanej na świecie energii elektrycznej jest zużywane na oświetlenie. Dlatego każda poprawa sprawności przetwarzania energii elektrycznej na światło daje znaczne oszczędności w światłowych rezerwach energetycznych. Do takich oszczędności przyczyni się opracowana w firmie Philips Semiconductors nowa rodzina szybkich tranzystorów wysokonapięciowych przeznaczonych głównie do stateczników z zasilaczem impulsowym stosowanych np. do świetlówek (patrz "ReAV" nr 10/97). Są to planarne tranzystory n-p-n serii BUJ wytwarzane z użyciem procesu implantacji jonów, charakteryzujące się bardzo krótkim czasem wyłączenia (ok. 30 ns) nawet przy przełączaniu prądu rzędu kilku amperów w obciążeniach indukcyjnych. Ten parametr w połączeniu z krótkim czasem włączania oraz bardzo małym napięciem nasycenia daje zmniejszenie strat mocy w statecznikach o ok. 40 % w stosunku do układów z dotychczas stosowanymi tranzystorami. Dodatkową korzyścią jest możliwość stosowania mniejszych radiatorów. Nowe tranzystory mają napięcia kolektor-emiter w zakresie od 700



do 1200 V i prąd nasycenia kolektora od 0,5 mA do 6 A. Zaletą tranzystorów BUJ jest także bardzo szybki i bezoscylicyjny przebieg uzyskiwany na kolektorze podczas wyłączania prądu. Taki "gładki" przebieg zapobiega powstawaniu zakłóceń. Osiągnięto to dzięki specjalnej, nowej konstrukcji tranzystora umożliwiającej bardzo szybkie i równomierne usuwanie nośników ładunku z obszaru złącza. (mn)

NOWE ROZWIĄZANIA ALCATELA DLA MAŁYCH I ŚREDNICH PRZEDSIĘBIORSTW

Firma Alcatel wprowadza na rynek wiele nowych rozwiązań telekomunikacyjnych określanych wspólną nazwą "Alcatel Office" charakteryzujących się zupełnie nowatorskim podejściem do kwestii łatwości i szybkości instalacji oraz kosztów związanych z jego zakupem, wdrożeniem i utrzymaniem. "Alcatel Office" to rodzina rozwiązań złożona z systemów korzystających z 6+128 modułowych rozszerzeń, prekonfigurowanych i łatwych w rozbudowie, zaprojektowanych tak, aby sprostać różnorodnym oraz zmieniającym się potrzebom. Na potrzeby nowych rozwiązań Alcatel zaprojektował i wyprodukował nową rodzinę telefonów "Reflexes", o czterech stopniach awansowania: *First*, *Easy*, *Premium* i *Advanced*. Wszystkie modele umożliwiają przesyłanie danych oraz podłączenia do automatycznych sekretarek, urządzeń ISDN, faksów standardu G4 itd. "First" jest najprostszym z tych terminali, a jego cena została skalkulowana na

poziomie terminali analogowych. Model "Advanced" został wyposażony w duży ekran, pozwala na prowadzenie rozmów w trybie głośnomówiącym, jednocześnie obsługiwanie kilku linii, wzywanie administratora, filtrowanie połączeń, umożliwienie wybrania numeru przez imię albo nazwę firmy. Wbudowana klawiatura umożliwia przesyłanie wiadomości tekstowe. Użytkownicy mogą także zidentyfikować rozmówcę przed odebraniem telefonu, zarejestrować czas oraz koszt połączenia. Obecnie do serii Reflexes należy pięć bezprzewodowych telefonów DECT (europejski standard telekomunikacji bezprzewodowej). Jeden z nich przedstawiono na zdjęciu. Wśród nich są dwa aparaty specjalnie zaprojektowane dla wymagających środowisk - model "przemysłowy" zabezpieczony przed

ZWALCZANIE FAŁSZERSTWA I PIRACTWA W EUROPIE

Business Software Alliance (BSA), International Federation of the Phonographic Industry (IFPI) oraz Motion Picture Association (MPA) zaapelowały o ujednolicenie prawa i skoordynowanie wysiłków na rzecz jego wprowadzenia w całej Europie w celu walki z kradzieżą praw autorskich wewnątrz Unii Europejskiej, która powoduje straty o wysokości ponad 4 miliardy euro rocznie. Piractwo komputerowe ma miejsce, ponieważ jest to proceder opłacalny. Odszkodowania i sankcje karne za naruszenie prawa są często niższe niż koszt zakupu i używania legalnej kopii. W celu zapobiegania naruszeniom prawa BSA domaga się odszkodowań wyrównujących straty, nie niższych niż utracone wpływy spowodowane przez piractwo użytkownika końcowego. Dalej, pełny zwrot kosztów i opłat adwokatów w procesach sądowych powinny być dostępne w całej Unii. Podobnie, aby zapewnić, że piractwo się nie opłaca, BSA wnosi o nakładanie na aresztowanych piratów surowych kar więzienia i finansowych. BSA apeluje do Krajów Członkowskich o ustanowienie rządowej polityki zabraniającej nabywania i wykorzystania nielegalnego oprogramowania oraz o rozwinięcie środków do realizacji tej polityki. BSA zaleca także, aby Unia umieszczała działania antypirackie na wysokim miejscu w programie kontaktów zagranicznych, szczególnie w negocjacjach z krajami przystępującymi do Unii. Według BSA, zredukowanie w UE poziomu piractwa do 27% (średnia USA w 1996) tworzy 258 tys. dodatkowych miejsc pracy, 13,9 miliardów dolarów wpływów podatkowych i 37,4 miliardów dolarów ze sprzedaży w UE w ciągu roku 2001, szczytowego dla już prognozowanego wzrostu tej branży. Od 1988 r. Business Software Alliance (BSA) reprezentuje czołowych twórców oprogramowania przed rządami i użytkownikami na rynku międzynarodowym. BSA edukuje użytkowników komputerów w zakresie praw autorskich oprogramowania, broni polityki publicznej, która sprzyja innowacji i rozszerza możliwości handlu, walczy z piractwem oprogramowania. Wśród członków BSA są tak znane firmy jak: Adobe, Apple Computer, Autodesk, Bentley Systems, Compaq, Corel Corporation, IBM, Intel, Microsoft, Network Associates, Novell, Sybase, Symantec i Visio Corp. (cr)

wstrząsami i model "bezpieczny" wykonany z nieiskrzących elementów, który może pracować w zadymionej atmosferze lub w takiej, w której kumulują się groźne gazy. (cr)



KONKURS WAKACYJNY

NAGRODY UFUNDOWAŁA FIRMA PHILIPS

Kontynuujemy konkurs wakacyjny "Radioelektronika" i firmy Philips. Czytelnicy, którzy prawidłowo odpowiadają na 6 pytań konkursowych, wezmą udział w losowaniu nagród. Pierwsze dwa pytania zamieściliśmy w poprzednim numerze, dwa następne znajdziecie poniżej, a dalsze - w numerze sierpniowym. Wszyscy, którzy dokładnie czytają nasz miesięcznik, bez trudu odpowiedzą na pytania. Odpowiedzi na nie można bowiem znaleźć w tegorocznych numerach "ReAV".

Odpowiedzi (tylko na kartkach pocztowych) prosimy nadsyłać pod adresem redakcji w terminie do dnia 10 września br. Wyniki konkursu opublikujemy w nr 11/1999. Na kartce trzeba koniecznie nakleić 3 kolejne kupony konkursowe z numerów 6, 7 i 8 "ReAV".

PHILIPS

Przenośny telewizor 14PT 2084 z dekoderni stereofonicznego dźwięku Nicam, z pamięcią 60 programów, telegazetą i 24-godzinny timerem wyłączającym

Zestaw kina domowego Mx 735 składający się z zestawu 5 głośników i amplitunera z dekoderni Dolby Pro Logic. Całkowita moc wyjściowa 200 W

Uniwersalny pilot zdalnego sterowania RC 2000 Marantz z ekranem LCD obsługujący telewizory, magnetowidy i tunery satelitarne

10 kompletów po 3 sztuki kaset wideo **PHE 180/05 C**



CD-rekorder 760 do nagrywania na płytach: jednokrotnego zapisu CD-R i wielokrotnego CD-RW oraz odtwarzania płyt CD



Magnetowid stereofoniczny VR605 z pokrętelem shuttle do precyzyjnego znajdowania wybranego miejsca na taśmie, z układami poprawy jakości obrazu Digital Studio Tracking, Digital Studio Picture Control i poprawy odtwarzanego obrazu Smart picture



Bezprzewodowe słuchawki SBC HC800 z radiową transmisją dźwięku, zasięg 100 m, zasilane z akumulatora



Wysokiej klasy **odtwarzacz CD 753** z funkcjami CD tekst, High Light Scan, Fade i Peak Search, odtwarza płyty do wielokrotnego zapisu

Radiodiodniownik kieszonkowy AE 6360 na słuchawki z zakresami fal UKF i średnich z funkcją wzmocnienia basów



Pytania konkursowe:

3. Jaką literą są oznaczane potencjometry o charakterystyce logarytmicznej?
4. Czy jest produkowany CD-rekorder firmy Philips na dwie płyty? Jeśli tak, podaj symbol.

**KUPON
KONKURSOWY
ReAV 7/1999**

POMIARY PÓŁ ELEKTROMAGNETYCZNYCH (1)

Pola elektromagnetyczne, potocznie zwane "promieniowaniem" towarzyszą nam zarówno w środowisku domowym, jak i w środowisku pracy. W niniejszym artykule są krótko omówione rodzaje pól elektromagnetycznych, najczęściej spotykane źródła pól, oraz typowe mierniki. Problem szkodliwości zdrowotnej tych pól w świetle ostatnich badań i obowiązujących przepisów jest przedmiotem kolejnego artykułu, który wkrótce będzie opublikowany w ReAV.

Co to są pola elektromagnetyczne

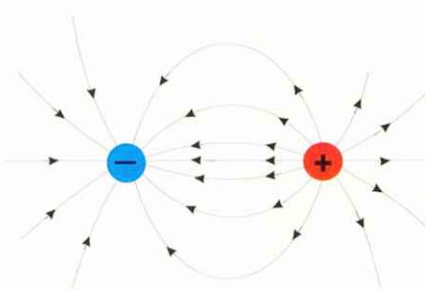
Pole jest stanem przestrzeni, w której istnieje energia, a więc jest jedną z form energii. Pola elektromagnetyczne (PEM) mogą być stałe lub zmienne w czasie. Zmienność pól wyraża się przez liczbę zmian na sekundę, czyli *częstotliwość* f , wyrażaną w hercach (Hz) lub w jednostkach pochodnych (kHz, MHz, GHz). Długość fali dla pól zmiennych w próżni wyraża się wzorem $\lambda = c/f$, gdzie c jest szybkością światła, równą w przybliżeniu 300 000 kilometrów na sekundę ($3 \cdot 10^8$ m/s).

Pola elektromagnetyczne (PEM) związane są z obecnością i ruchem ładunków elektrycznych. Wyróżniamy pola *elektryczne* E – wywołane obecnością przeciwnych ładunków elektrycznych, czyli różnicą potencjałów bądź napięciem elektrycznym (rys. 1) i pola *magnetyczne* M – wywołane ruchem ładunków elektrycznych, czyli prądem elektrycznym (rys. 2), które łącznie tworzą pola *elektromagnetyczne*. Zmienność pól E powodowana jest zmianami biegunowości ładunków elektrycznych, a zmienność pól M wywo-

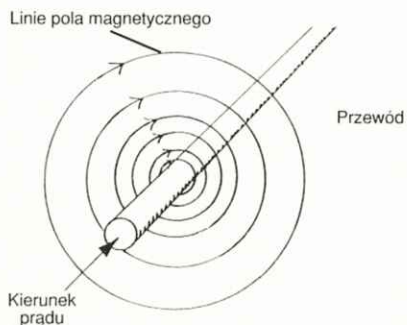
lana jest zmianami kierunku ruchu tych ładunków. W popularnym ujęciu, pola stałe i o małych częstotliwościach można sobie wyobrazić jako "otoczkę" lub "aurę" wokół ich źródeł. Pola E można sobie wyobrazić w postaci snopów linii sił pola elektrycznego, a pola M przez zamknięte pętle linii pola magnetycznego. Linie te mają największą gęstość (są "najsilniejsze") przy źródle i słabną w miarę oddalania się od niego. Może istnieć tylko pole E (jeśli nie ma prądu wywołującego pole M). Jeśli jednak jest pole M , to występuje również pole E , gdyż nie ma prądu bez napięcia. Wielkość pola w dowolnym punkcie wyraża się przez *natężenie* pola. Stosowane miary mogą się wydawać bardzo specjalistyczne, lecz w istocie są one analogiczne do znanych miar, stosowanych do określenia wagi, temperatury lub odległości. Natężenie E pola E mierzy się w jednostkach "wolt na metr" (V/m) lub "kilowolt na metr" (1 kV/m = 1000 V/m), a natężenie H pola M w jednostkach "amper na metr" (A/m).

Jednostką strumienia magnetycznego jest *weber* (1 Wb = 1 V · 1 s). Gęstość linii sił pola magnetycznego, czyli *indukcję magnetyczną* B , wyraża się w gausach (G) lub teslach (T):

$$1 \text{ T} = 10000 \text{ G}, \quad 1 \text{ G} = 0,0001 \text{ T}$$



Rys. 1. Pole elektryczne między dwoma przeciwnie naładowanymi biegunami



Rys. 2. Pole magnetyczne wokół przewodu z prądem

Jedna tysięczna gausa to miligauss (1 mG = 1/1000 G). Jedna tysięczna tesla to militesla (1 mT = 1/1000 T), jedna milionowa tesla to mikrottesla (1 μ T = 1/1000 mT), a jedna miliardowa tesla to nanotesla (1 nT = 1/1000 μ T). Wynika stąd, że 1 mG = 100 nT = 0,1 μ T.

Natężenie H pola magnetycznego M jest miarą siły pola wytwarzanego przez prąd elektryczny lub magnes stały, i wyraża zdolność do wytworzenia indukcji pola magnetycznego B . Należy podkreślić, że natężenie pola magnetycznego H i gęstość strumienia magnetycznego B nie oznaczają tego samego. Tylko w ośrodku zbliżonym do próżni obowiązują związek

$$B[T] = 4\pi \cdot 10^{-7} H[A/m] \\ \approx 12,566 \cdot 10^{-7} H[A/m]$$

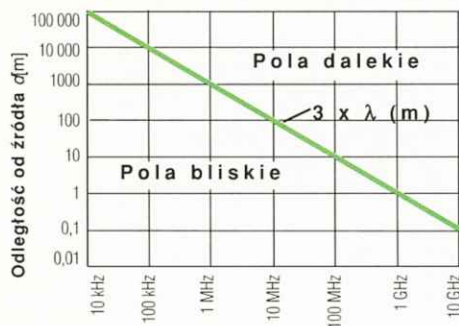
czyli $B[\mu T] \approx 1,26 H[A/m]$

Oznacza to, że wtedy 1 A/m $\approx$ 1,26 μ T i 1 μ T $\approx$ 0,796 A/m.

Pola EM są *kierunkowe* w tym sensie, że w każdym punkcie pola, który jest punktem w przestrzeni trójwymiarowej, występują odpowiednio trzy składowe natężenia pola. Podobnie szybkość samolotu wyraża się przez szybkość na wprost, w bok i w pionie. Natężenie pola wypadkowego stanowi pierwiastek z sumy kwadratów tych składowych. Na przykład, do określenia wielkości indukcji magnetycznej B w określonym punkcie przestrzeni trzeba wykonać trzy pomiary wzajemnie prostopadłych składowych B_x , B_y , B_z i obliczyć:

$$B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}$$

Zmienne pola EM występują jako pola *bliskie* i *dalekie*, zależnie od częstotliwości pola oraz rozmiarów i odległości od struktury wytwarzającej pole, czyli radiatora. Zjawisko i energia *promieniowania* występuje tylko w polach dalekich, gdy rozmiar L radiatora jest porównywalny z długością fali, czyli gdy $L > \lambda/10$. Dość płynną granicę między tymi kategoriami (rys. 3) wyznacza odległość d od źródła, równa w dużym przybliżeniu (bez uwzględnienia rozmiarów radiatora) trzem długościom fali, czyli $d \approx 1000/f$, gdzie d wyraża się w metrach i f w megahercach (MHz). W praktyce okazuje się, że poniżej pewnej częstotliwości granicznej (np. 30 MHz) częściej spotykamy pola bliskie, a powyżej pola dalekie, czyli "obszar promieniowania". W polach bliskich trzeba wyróżniać (i odrębnie mierzyć) obydwa składowe natężenia pola: elektryczną E i magnetyczną M , natomiast w polach dalekich (rys. 4) składowe te są już tak ściśle wzajemnie związane, że wystarczy pomiar tylko jednej składowej. Wtedy natężenie pól EM wyraża się naj-



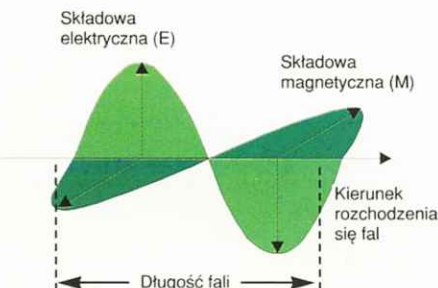
Rys. 3. Zgrubny podział pól EM na bliskie i dalekie zależnie od częstotliwości

częściej w jednostkach *gęstości (strumienia) mocy* S : "wat na metr kwadratowy" (W/m^2). Odpowiednie wzory są następujące:
 $S [W/m^2] = E [V/m] \cdot H [A/m]$,
 $E [V/m] = Z_0 \cdot H [A/m]$,
 gdzie $Z_0 = \sqrt{\mu_0 / \epsilon_0} \approx 377 \Omega$ jest impedancją falową próżni.

Jakie są źródła pól elektromagnetycznych

Zakres częstotliwości pól EM, istniejących w naszej biosferze, jest bardzo szeroki (rys. 5). Umownie wyróżnia się dwa zakresy, określane jako "promieniowanie jonizujące" i "niejonizujące". Do pierwszego zakresu zalicza się promieniowanie o najwyższych energiach, które może spowodować jonizację cząstek materii: rentgenowskie (X), radioaktywne (γ) i kosmiczne. Do drugiego zakresu należą praktycznie wszystkie pozostałe pola zmienne, które nie mają wystarczająco dużej energii, aby powodować jonizację. Trzeba jednak zaznaczyć, że przy najmniejszych częstotliwościach (szczególnie przy 50 Hz) mamy do czynienia z polami bliskimi, w których nie występuje zjawisko promieniowania niejonizującego.

Naturalne pola EM występują w naszej biosferze i we wszystkich żywych istotach. Szczególnie przy przesyłaniu informacji w systemach nerwowych u ludzi i zwierząt występują słabe PEM. Doskonale jest znane stałe ziemskie pole M wykrywane kompasem. Bardzo silne



Rys. 4. W polu dalekim obydwa składowe pola EM są ze sobą ściśle związane

pole E występują podczas burzy. Powstają wtedy udarowe PEM o dużym natężeniu i dużym zakresie częstotliwości. Efektem tych zjawisk są zakłócenia (szumy lub trzaski) zauważalne w odbiorze radiowym i telewizyjnym. Pola sztuczne są wytwarzane przez wszelkiego rodzaju urządzenia elektryczne i przewody zasilające, zarówno w środowisku pracy jak i w środowisku domowym. Często występują stałe w czasie pola E (elektrostatyczne). Typowymi źródłami takich pól E są kineskopy monitorów komputerowych i telewizorów, które wymagają zasilania wysokim napięciem stałym. Najczęściej jednak spotykamy się z polami zmiennymi o małej częstotliwości równej 50 Hz, cechującej sieci zasilające nasze domy i mieszkania. Długość fali o częstotliwości 50 Hz wynosi $3 \cdot 10^8 / 50$ metrów, czyli ok. 6000 kilometrów. Pola EM o tak małej częstotliwości należą zatem do kategorii pól bliskich, w których trzeba wyróżniać dwie odrębne składowe: elektryczną E i magnetyczną M. Jak wiemy, pole elektryczne E jest wynikiem obecności napięcia w urządzeniu elektrycznym lub przewodzie doprowadzającym. Stąd wokół wylądowanej lampki elektrycznej też występuje pole E, jeśli jej przewód jest przyłączony do gniazdka w ścianie. Wokół tego przewodu też występuje pole E, podobnie jak wokół przewodów i gniazdek zainstalowanych w ścianach. Im wyższe napięcie, tym większe natężenie pola E. Przy typowym napięciu zasilania w naszych domach, równym 220 voltów (V), natężenia te są niewielkie (1 do 100 V/m), natomiast w pobliżu linii wysokiego napięcia są znacznie większe. Na przykład, pod linią wysokiego napięcia 500 kV występuje natężenie pola E równe ok. 9 kV/m na wysokości jednego metra nad ziemią.

Linie wysokiego napięcia wytwarzają również w swym otoczeniu dość znaczne pole M. Pod linią, na wysokości jednego metra nad ziemią, osiąga ono wartości $10 \div 30 \mu T$, zależnie od wartości prądu w linii. Trzeba jednak zaznaczyć, że wiele popularnych, domowych urządzeń elektrycznych powszechnego użytku wytwarza w bezpośredniej bliskości (a tak się używa gółarki i suszarki) pola M jeszcze większe niż linie wysokiego napięcia. Są to jednak z reguły urządzenia o sporadycznych, krótkotrwałych zastosowaniach.

Źródłami dłużej działających pól M o podwyższonym natężeniu są różnego rodzaju piecyki elektryczne, oraz koce i poduszki elektryczne. Te ostatnie są stosowane bezpośrednio blisko ciała, gdzie wytwarzają dość duże natężenie pola M ($1 \div 5 \mu T$).

W niektórych blokach mieszkalnych zwiększone natężenie pola M o wielkości $1 \div 10 \mu T$ często występuje w mieszkaniach umieszczonych bezpośrednio nad transformatorami (zazwyczaj na I piętrze). Kable zasilające blok są często przymocowane na suficie w piwnicy bloku, co powoduje zwiększone pola M ($1 \div 3 \mu T$ na wysokości 30 cm nad podłogą) w parterowych lokalach mieszkalnych, znajdujących się bezpośrednio nad tymi kablami. Największe natężenie występuje przy najwięk-

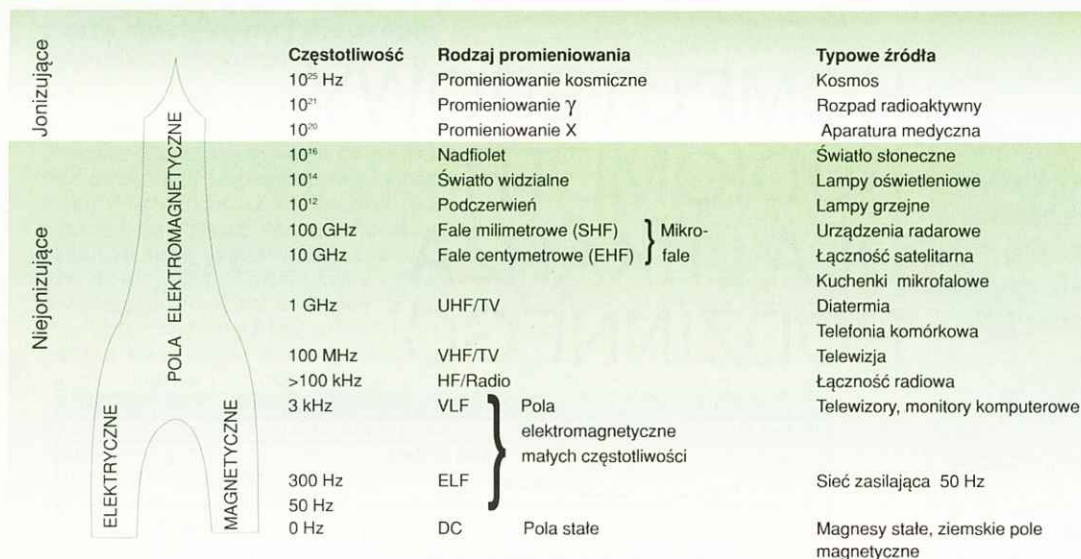
szym prądzie obciążenia, a więc przeważnie wieczorem.

Innym źródłem podwyższonych pól M w warunkach domowych mogą być instalacje elektrycznego ogrzewania podłogowego. W takich instalacjach stosuje się dwa zasadnicze rodzaje kabli grzejnych: jedнопроводовые kable zasilane dwustronnie i dwupроводовые kable zasilane jednostronnie (gdy po drugiej stronie kabla przewody grzejne są zwarte – rys. 6). Przez każdy elektryczny przewód grzejny płynie podczas pracy dość duży prąd, który wytwarza wokół przewodu zmienne pole M. Pole to można sobie wyobrazić w kształcie walcowatego "płaszczka" otaczającego przewód na całej długości. Natężenie pola (czyli "gęstość" tego "płaszczka") silnie maleje ze wzrostem odległości od przewodu. Na przykład, indukcja magnetyczna mierzona na wysokości 5 cm nad przewodem zasilanym dwustronnie wynosi zazwyczaj $10 \div 25 \mu T$, a przy 100 cm może sięgać $0,5 \div 1,5 \mu T$. W kablach zasilanych jednostronnie, w obydwu biegnących obok siebie przewodach kabla płynie ten sam prąd, lecz w przeciwnych kierunkach. Rezultatem tego jest silne zmniejszenie "płaszczka" pola M wokół kabla, gdyż pole z jednego przewodu jest w znacznej mierze kompensowane przez pole z drugiego przewodu. Wtedy typowe natężenia pola M wynoszą ok. $0,4 \mu T$ (5 cm) i ok. $0,2 \mu T$ (1 m). Ostatni wynik stanowi wartość zbliżoną do "tła" pomiarowego, które wynosi ok. $0,1 \mu T$.

Im większa jest moc pracującego urządzenia (np. transformatora), tym większy płynie prąd i tym większe jest pole M wytwarzane wokół tego urządzenia (i w pobliżu kabla zasilającego). Urządzenie nie pracujące (wylądzone) nie wytwarza żadnego pola M.

W środowisku mieszkalnym występują również pola EM o częstotliwościach większych niż 50 Hz. Monitory komputerowe i telewizory wytwarzają pola EM nie tylko o częstotliwości 50 Hz, lecz również o częstotliwościach większych, sięgających 100 kHz. Pola te nie są wytwarzane przez ekran, lecz przez wewnętrzne urządzenia elektroniczne. Dlatego pola te są największe z tyłu i z boków monitorów (telewizorów), a nie z przodu. Popularne w Polsce filtry, zakładane na ekrany monitorów komputerowych, zupełnie nie tłumią zmiennych pól M i z tego punktu widzenia ich stosowanie nie ma sensu. Filtry mogą być pomocne do tłumienia niewielkich pól E (stałych i zmiennych), lecz przede wszystkim do poprawy kontrastu i widzialności ekranu przy zewnętrznym oświetleniu. Trzeba zaznaczyć, że praktycznie wszystkie obecnie wytwarzane monitory komputerowe są tak skonstruowane, że wytwarzane przez nie pola EM są z przodu (typowo w odległości 50 cm od użytkownika) znikomo małe i spełniają wymagania najostrzejszych norm (typowe oznaczenie: LR – Low Radiation). Nie należy jednak dłużej przebywać bezpośrednio blisko tyłu lub boku pracującego monitora lub telewizora.

Warto dodać, że monitory komputerowe i telewizory też podlegają wpływowi zewnętrznych



Rys. 5. Spektrum elektromagnetyczne

pól M (na przykład pochodzących od transformatora na niższej kondygnacji), co się objawia mniej lub bardziej widocznym wyraźnym drżeniem obrazu. Efekt ten jest już zazwyczaj widoczny przy natężeniu pola M powyżej 3 μ T. Jeszcze większe częstotliwości mają pola wokół anten nadawczych urządzeń radiowych

i telewizyjnych, a także wokół anten stacji bazowych telefonii komórkowej i w pobliżu naszych telefonów komórkowych. W telefonii komórkowej GSM najczęściej stosowana jest częstotliwość ok. 900 MHz, a w systemie DCT ok. 1800 MHz. Charakterystyki anten nadawczych GSM są takie, że największe natężenie

Największe częstotliwości (powyżej 2 GHz) występują w polach wytwarzanych wewnątrz kuchenek mikrofalowych a także w pobliżu nadawczych anten mikrofalowych, np. radarowych. Należy jednak podkreślić, że popularne mikrofalowe anteny satelitarne do odbioru telewizyjnego nie wytwarzają żadnych pól elektromagnetycznych, gdyż służą tylko do odbioru bardzo słabych sygnałów, a nie do nadawania.

Żyjemy w świecie wypełnionym przez różnego rodzaju pola EM, o bardzo szerokim zakresie częstotliwości.

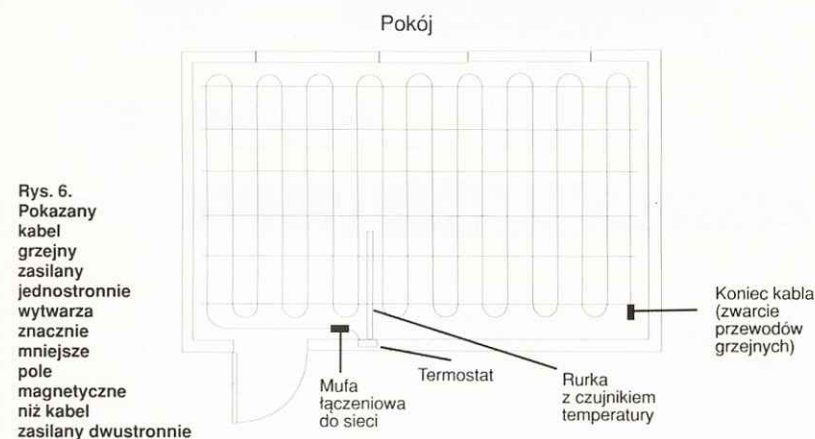
Relatywnie bardzo wąski wycinek częstotliwości zajmuje pasmo fal widzialnych przez człowieka, obejmujące mniej niż jeden rząd wielkości (od $4,3 \cdot 10^{14}$ Hz do $1,3 \cdot 10^{15}$ Hz) z zakresu 24 rzędów wielkości częstotliwości fal znanych w naturze. Wynika stąd wniosek, że otaczający nas świat w istocie "wygląda" całkiem inaczej, tylko my tego nie widzimy. Innymi słowy, gdybyśmy mogli rozszerzyć tę "szparę" zakresu częstotliwości, przez którą patrzymy na świat, to wyglądałby on może nie pięknie, ale na pewno pełniej. Przykładem takich starań są konwertery podczerwieni, stosowane w kamerach termowizyjnych i noktowizorach. Umożliwiają one konwersję promieniowania z pewnego wycinka częstotliwości z pasma podczerwieni na pasmo widzialne. Już wtedy można zauważyć szereg nowych zjawisk w otaczającym nas świecie. A co by było, gdyby się udało przetworzyć na światło widzialne szerszy zakres częstotliwości poniżej i powyżej pasma widzialnego?

W drugiej części artykułu (w nr 8/99 ReAV) będą omówione różne rodzaje mierników pól elektromagnetycznych.

Józef Kalisz

LITERATURA

- [1] Z. Grabarczyk: Pola i promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu 0-300 GHz, w książce Zagrożenia elektromagnetyczne, Centrum Edukacyjne, Centralny Instytut Ochrony Pracy, Warszawa, 1997
- [2] M.G. Morgan: Measuring power-frequency fields, Carnegie Mellon University, 1992; Part 2: What can we conclude from measurements of power-frequency fields?, Carnegie Mellon University, 1993
- [3] H. Trzaska: Pomiary pól elektromagnetycznych do celów ochrony pracy i ochrony środowiska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1996
- [4] J. Kalisz: Mierniki do pomiaru szkodliwych pól elektromagnetycznych, Bezpieczeństwo Pracy, nr 4/1995



Rys. 6. Pokazany kabel grzejny zasilany jednostronnie wytwarza znacznie mniejsze pole magnetyczne niż kabel zasilany dwustronnie

pola jest kierowane poziomo, czyli w kierunku prostokątnym do osi pionowego pręta antenowego (rys. 7). Im mniejszy jest ten kąt, tym mniejsze natężenie (przy stałej odległości). Anteny są umieszczane zgodnie z przepisami w miejscach odpowiednio oddalonych od miejsc przebywania ludzi, którzy znajdują się w zasięgu pól dalekich o nieznacznym natężeniu. Natomiast antenki telefonów komórkowych wytwarzają pola bliskie w obrębie głowy i energia absorbowana wewnątrz głowy użytkownika może być znacznie wyższa. Dotyczy to również domowych telefonów bezprzewodowych (pracujących na częstotliwościach ok. 50 MHz lub ok. 900 MHz) oraz wszelkich innych radiotelefonów, w tym przenośnych aparatów radioamatorskich, pracujących w pasmach 144 i 430 MHz.



Rys. 7. Rozkład natężenia pola EM wytwarzanego przez antenę prętową stacji bazowej systemu telefonii komórkowej

Opisujemy proste przyrządy diagnostyczne będące przystawkami do komputera PC. Mogą one stanowić np. wyposażenie lekarza rodzinnego. Po spirometrze omawiamy audiometr. Komputer PC z odpowiednim oprogramowaniem, kartą dźwiękową oraz słuchawki audiometryczne wystarczą do diagnostyki słuchu na podstawie audiometrii tonalnej.

A

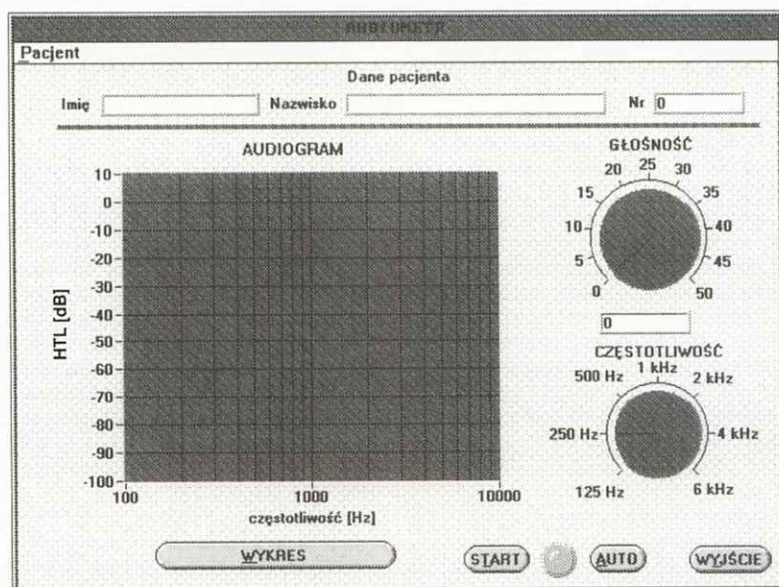
udiometr jest urządzeniem, które emituje sygnały akustyczne o ściśle określonych parametrach. Są one przekazywane do narządu słuchu

badanego człowieka za pomocą słuchawek audiometrycznych. Reakcja badanego na te sygnały stanowi podstawę oceny narządu słuchu. Do badania stosuje się sygnały sinusoidalne o częstotliwości zmienianej skokowo (125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 6000, 8000 Hz) i dopuszczalnym błędzie względnym częstotliwości mniejszym niż +1% oraz natężeniu dźwięku zmienianemu w zakresie -10 dB do 100 dB, ze skokiem nie większym niż 5 dB.

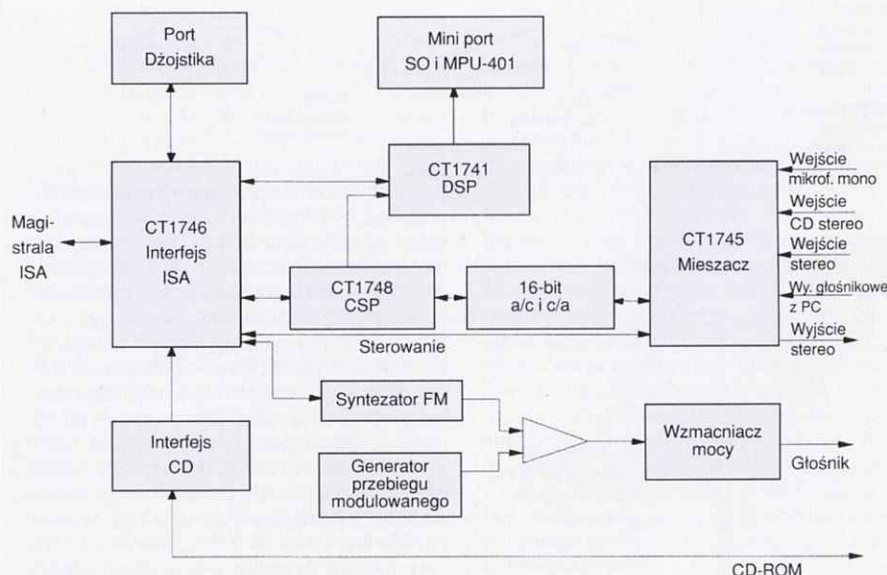
Wyniki badania są przedstawiane w postaci audiogramu (rys. 1). Na wykresie tym, na osi odciętych są podane częstotliwości, a na osi rzędnych – próg słyszalności HTL (*Hearing Threshold Level*). Wynikiem badania jest linia łącząca punkty odpowiadające reakcji badanego w momencie usłyszenia dźwięku. Badanie każdego ucha prowadzi się osobno, natomiast na drugie ucho podaje się w tym czasie szum maskujący. Sposób przedstawiania audiogramu został znormalizowany (Dziennik Urzędowy Miar i Probiernictwa nr 2/96, PN-90 Z-70053).

Wykreślone krzywe progowe porównuje się z krzywą wzorcową słuchu prawidłowego, która leży na linii zerowej. Do oznaczania punktów ucha prawego przyjęto symbole "o-o-o" lub kolor czerwony linii łączącej, dla ucha lewego symbole "x-x-x" lub kolor niebieski. Dodatkowo każdy audiogram powinien zawierać dane personalne badanego, nazwę ośrodka, w którym wykonano badania, datę badania oraz nazwisko badającego.

KOMPUTEROWY AUDIOMETR DLA LEKARZA RODZINNEGO



Rys. 3. Audiometr komputerowy



Rys. 2. Schemat blokowy karty dźwiękowej

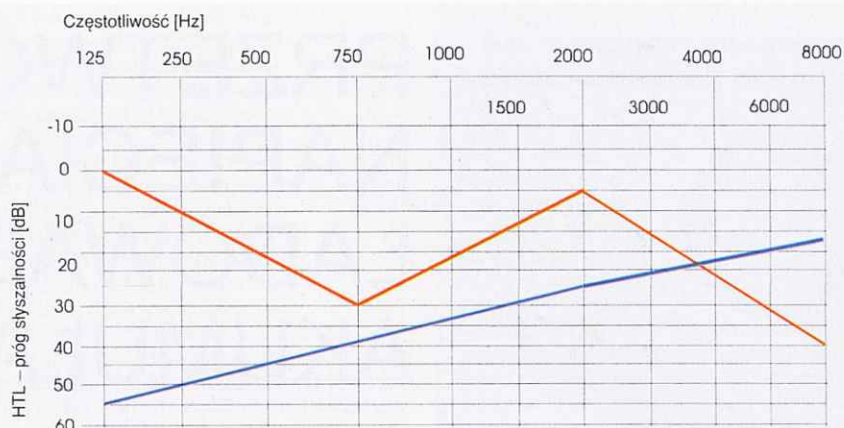
Karta dźwiękowa jako źródło sygnału testowego audiometru

Klasyczna karta dźwiękowa idealnie nadaje się do budowy generatora testowego audiometru, ponieważ jest zaprojektowana do generacji skomplikowanych, programowalnych sygnałów akustycznych o dobrze zdefiniowanych i powtarzalnych parametrach. Wzmacniacze akustyczne, w które jest wyposażona karta dźwiękowa mogą bezpośrednio współpracować ze słuchawkami audiometrycznymi. Jedynym problemem jest wzorcowanie takiego zestawu. Ma on jednak tę podstawową zaletę, że jest niedrogi i po odpowiednim oprogramowaniu można rozszerzyć jego funkcje. Podstawową strukturę karty dźwiękowej przedstawiono na rys. 2.

Najprostszym sposobem oprogramowania karty dźwiękowej, by uzyskać generator sygnałów testowych audiometru jest wykorzystanie jej dwóch układów, generatora FM do generacji sygnałów o odpowiedniej częstotliwości i miksera do zmiany natężenia dźwięku. Podstawą układu FM są operatory. Składają się one z trzech bloków: oscylatora, generatora obwiedni, kontrolera natężenia. Złożony dźwięk zaś może być tworzony w procesie syntezy addytywnej lub syntezy modulacji częstotliwości. Mikser łączy wszystkie składowe, po wstępnym ustawieniu ich natężenia. Programowanie karty dźwiękowej odbywa się przez ustawienie zmiennych zapisywanych w rejestrach. W tym celu wykorzystuje się port indeksu i port danych. Do portu indeksu jest wysyłana liczba reprezentująca wybór odpowiedniego rejestru, po jego wybraniu mogą być wpisane do niego dane poprzez port danych (data).

Sekwencja programowa wygląda następująco: out index, numer rejestru out data, dana wpisywana do rejestru wybranego poprzednią instrukcją. Dokładne dane o rejestrach i sposobie programowania kart dźwiękowych można znaleźć w literaturze [1, 4, 5, 6, 7]. Po odpowiednim oprogramowaniu miksera i układu FM, karta dźwiękowa może pełnić funkcje generatora bodźców akustycznych audiometru.

Do zbudowania audiometru można wykorzystać także inne sposoby oprogramowania karty dźwiękowej.



Rys. 1. Przykładowy audiogram: ucho prawe (wykres czerwony), ucho lewe (wykres niebieski)

Interfejs użytkownika

Graficzny interfejs użytkownika umożliwia prowadzenie badania w sposób przyjazny dla lekarza oraz prezentację i archiwizację jego wyników. Wygodnym narzędziem do tworzenia interfejsu użytkownika jest oprogramowanie LABWindows/CVI firmy National Instruments. Umożliwia ono średnio zaawansowanemu programiście stworzenie w bardzo krótkim czasie profesjonalnej aplikacji pomiarowej. Przykładowy interfejs użytkownika audiometru stworzony za pomocą tego oprogramowania przedstawiono na rys. 3.

Wzorcowanie

Ostatnią czynnością jest wzorcowanie całego zestawu, a ściślej mówiąc karty dźwiękowej wraz ze słuchawkami audiometrycznymi. Można to zrobić w wyspecjalizowanych placówkach np. ZTM (Zakład Techniki Medycznej).

W Zakładzie Pomiarowej i Medycznej Aparatury Elektronicznej Politechniki Wrocławskiej został wykonany audiometr z kartą Sound Blaster 16. Model został przebadany w pracowni wzorcowania audiometrów ZTM we Wrocławiu. Spełniał on wymogi audiometru czwartej klasy.

Do budowy audiometru wyższej klasy trzeba użyć karty dźwiękowej ze wzmacniaczami akustycznymi wyższej klasy, tzn. o zniekształceniach poniżej 0,1%, małych szumach, i przesłuchach między kanałami poniżej 1 dB, lub skorzystać z sygnału dochodzącego do wejścia wzmacniacza i dobudować własny wzmacniacz spełniający wymogi audiometru. Karta dźwiękowa nadaje się także do automatyzowania innych badań stosowanych w audiologii, np. badania mową (audiometria słowna), audiometria obrazkowa stosowana w badaniach słuchu u dzieci itd.

Krzysztof Jellonek

LITERATURA

- [1] Audiometr przeznaczony dla lekarza rodzinnego. Praca dyplomowa Pol. Wr. T. Drozdowski 1996
- [2] Bystrzanowska: Audiologia kliniczna. Warszawa 1969
- [3] Frączkowski K.: Automatyzacja badań audiometrycznych w systemie komputerowym. Wrocław 1993
- [4] Wawrzyńczak: Programowanie kart dźwiękowych Ad Lib i Sund Blaster Help 1996
- [5] Sound Blaster Series Hardware Programming Guide Creative Technology 1996
- [6] Killen N.: Programowanie kart dźwiękowych w T.P. Lynx SFT Warszawa 1995
- [7] Munik E. Osstendorp: Sound Blaster PLJ Warszawa 1995

ZAKŁAD PODZESPOŁÓW INDUKCYJNYCH tel./fax: (0-46) 874-31-37

INDEL Sp. z o.o.

96-140 BRZĘZINY UL. PIŁSUDSKIEGO 20 centr. (0-46) 874-31-48

(0-46) 874-21-28

(0-46) 874-32-27

TRANSFORMATORY 0,5 VA - 1500 VA

- SIĘCIOWE
- GŁOŚNIKOWE
- FERRYTOWE
- AUTOTRANSFORMATORY
- CEWKI I DŁAWIKI
- ZASILACZE
- DO DRUKU
- Z MOCOWANIEM
- W OBUDOWACH
- Z LISTWĄ ZACISKOWĄ
- ZALEWANE ŻYWICĄ
- NA SZYNĘ T35

**NA RDZENIACH EI, LL, ZWIJANYCH,
TOROIDALNYCH I FERRYTOWYCH**

Transformatory posiadają znaki bezpieczeństwa  . Zapewniamy szeroki asortyment i wysoką jakość produkowanych wyrobów.

Sprzedaż hurtowa i detaliczna: 01-912 Warszawa, ul. Wolumen 53 (teren giełdy), pawilon 47, tel./fax 0-22 669-99-37

Poręczne urządzenie nie tylko dla samochodziarzy

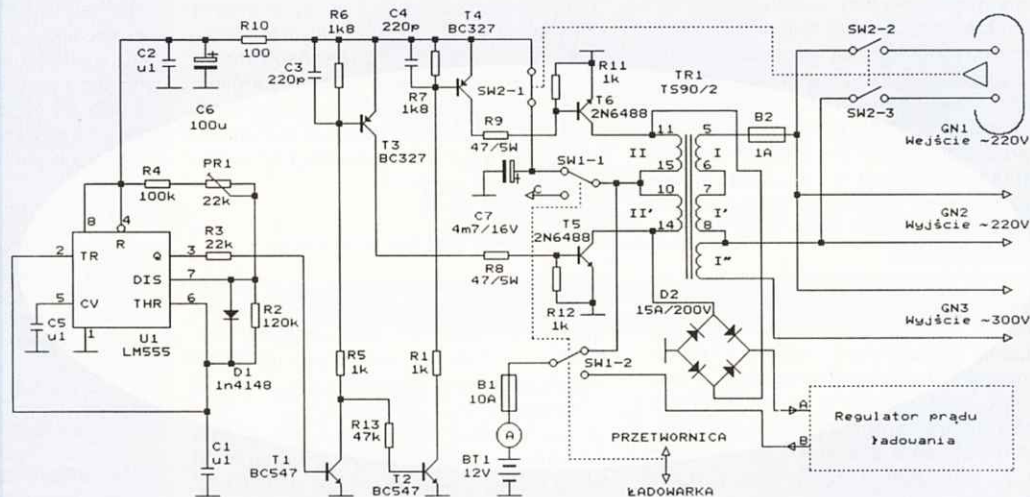
Oprócz prostoty konstrukcji – różni się od innych tym, że może pracować "w dwie strony". To znaczy, że może być też ładowarką akumulatorów z elektroniczną regulacją i stabilizacją prądu ładowania. Maksymalna moc przetwornicy i prąd ładowania zależą od użytego transformatora. Przy użyciu transformatora TS 90/2 produkowanego przez INDEL Brzeziny maksymalna moc wyjściowa wynosi ok. 75 W, a w trybie ładowarka maksymalne prądy ładowania wynoszą 7-8 A.

Napięcie wyjściowe przetwornicy jest prostokątne o współczynniku wypełnienia 50% (wartość skuteczna napięcia jest równa wartości szczytowej). Po dowieńciu dodatkowego uzwojenia do sekcji wysokonapięciowej transformatora uzyskujemy dwa napięcia wyjściowe: o amplitudzie 220 V – do zasilania tradycyjnej żarówki, maszynki do golenia, lutownicy oraz 290-300 V – do odbiorników, dla których ważna jest wartość szczytowa przebiegu, tj. elektroniczne świetlówki kompaktowe i inne urządzenia elektroniczne. Szczytowe napięcie sieci 220 V wynosi ok. 311 V, jednak w czasie jednego okresu przebiegu sinusoidalnego jest osiągane tylko chwilowo, a przy przebiegu prostokątnym – stałe. Dlatego wystarczy nieco mniejsza jego wartość – stąd napięcie 300 V. Kształt napięcia jest dla zasilanych urządzeń bez znaczenia (oczywiście, nie dotyczy to urządzeń specjalistycznych, dla których istotny jest sinusoidalny przebieg napięcia zasilającego). Przy pracy w trybie ładowarka można zamiast ładowania akumulatora dołączyć inne urządzenia, dostosowane do zasilania pulsującym napięciem 12 V (np. elektryczna pompka, wiertarka, żarówka 12 V itp.). Otrzymamy w ten sposób możliwość płynnej regulacji pobieranej przez nie mocy (regulacji obrotów). Z kolei w trybie Przetwornica przy zasilaniu urządzenia z sieci 220 V otrzymamy na zaciskach wyjściowych (akumulatorowych) stałe,

PRZETWORNICA NAPIĘCIA – ŁADOWARKA AKUMULATORÓW (1)

wyglądzone, niestabilizowane napięcie ok. 14 V. Mamy więc zasilacz prądu stałego dużej mocy (o wydajności prądowej do 9÷10 A dla transformatora TS90/2). Jeśli dołączymy akumulator, to będzie on w tym przypadku ładowany prądem 1÷2 A bez możliwości jego regulacji. Można wykorzystać ten tryb pracy jako awaryjne ładowanie np. przy uszkodzonym regulatorem prądu.

Za pośrednictwem tranzystorów T1, T2 i T3, T4 sygnał z generatora jest doprowadzany do bazy tranzystorów T5, T6. Para ta pełni funkcję kluczy doprowadzających napięcie 12 V z akumulatora do uzwojenia niskonapięciowego transformatora TR1. Po stronie wtórnej otrzymujemy prostokątne napięcie przemienne o amplitudzie 220 V (gniazdo GN2) i 300 V (GN3). Generator jest zbudowany z układem czaso-



Rys. 1. Schemat przetwornicy

Zasada działania przetwornicy

Schemat urządzenia przedstawiono na rys. 1. Analizę schematu rozpoczniemy od trybu pracy Przetwornica.

Przełącznik SW1 przełącza tryby pracy, a przy odłączonym zasilaniu sieciowym (kabel sieciowy wyjęty z gniazda GN1) pełni funkcję przełącznika przetwornicy. Wyjście kabla sieciowego z gniazda GN1 otwiera przełącznik SW2-2 i SW2-3, co zapobiega pojawieniu się napięcia 220 V na bolcach gniazda zasilającego. Jednocześnie powoduje to zamknięcie przełącznika SW2-1 i napięcie zasilające z SW1 jest doprowadzane do układu generatora. Ustawienie wszystkich przełączników na schemacie odpowiada właśnie takiej sytuacji.

wym U1 LM555 (ULY7855), dzięki któremu otrzymujemy pewny start, niezmienną generowaną przebiegu w czasie i niezależność jego parametrów od napięcia zasilającego. Na wyjściu 3 układu U1 otrzymujemy przebieg prostokątny ok. 55 Hz o wypełnieniu 50%. Okres przebiegu określają wartości elementów R2 (czas trwania jednej połowy przebiegu) oraz R4+PR1 (druga połowa). Wybór częstotliwości 55 Hz zamiast 50 Hz jest związany ze zmniejszeniem jałowego prądu transformatora przy większych częstotliwościach. W ten sposób różnie również sprawność urządzenia przy niewielkich mocach wyjściowych. Wzrost częstotliwości w porównaniu z wartością znamionową nie wpływa na jakość pracy zasilanych urządzeń. Jeśli jednak zauważymy ten wpływ (np. przydźwięk sieciowy o częstotliwości różnej od

50 Hz może spowodować w sprzęcie wideo męczące dla oczu migotanie obrazu), wówczas należy ustawić wartość nominalną. Kondensator C7 zmniejsza rezystancję wewnętrznej źródła prądu stałego, zwłaszcza przy długim kablu połączeniowym z akumulatorem. Kondensator C7 filtruje również impulsy napięciowe, powstające przy pracy przetwornicy. Jeśli połączenie z baterią wykonamy krótkim i grubym przewodem (minimum 5 mm²) wówczas możemy usunąć C7. Niepotrzebny będzie wtedy również SW1-1 (jego końcówki należy połączyć na stałe), a więc dwusekcyjny przełącznik SW1 można zastąpić przełącznikiem jedno-sekcyjnym.

Dołączony na stałe do transformatora mostek prostowniczy D2 nie przeszkadza w pracy przetwornicy. Dwie z diod mostka (te połączone z masą) nawet tłumią szkodliwe oscylacje na kolektorach tranzystorów T5 i T6, pod warunkiem, że mostek będzie wystarczająco szybki. Regulator prądu ładowania jest w tym trybie pracy odłączony i nie odgrywa żadnej roli. Jeśli nie chcemy mieć ładowarki, to nawet nie musimy tego modułu instalować w urządzeniu.

Zasada działania ładowarki

Włożenie przewodu sieciowego do gniazda GN1 otwiera przełącznik SW2-1, odcinając napięcie zasilające generator. Tranzystory T5 i T6 pozostają zamknięte i od tego momentu nie odgrywają żadnej roli. Z układu wynika, że na ich kolektorach będzie się pojawiać tylko napięcie dodatnie względem emitera (masy). Tranzystorom nie grozi więc zniszczenie po włączeniu zasilania sieciowego.

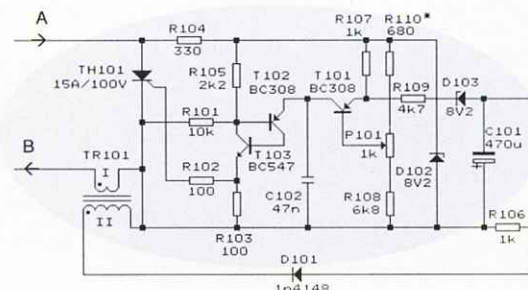
Po włączeniu zasilania sieciowego w punkcie A pojawia się pełnookresowe pulsujące napięcie stałe o amplitudzie ok. 30 V. Prąd z prostownika D2 za pośrednictwem regulatora prądu a następnie przełącznika SW1-2 przepływa przez akumulator BT1.

Schemat regulatora prądu ładowania przedstawiono na rys. 2. Elementem regulującym jest tyrystor Th101. Regulacja prądu odbywa się przez zmianę kąta wyzwalania tyrystora. Wykorzystano tu klasyczny układ sterujący z tranzystorem jednozłączowym (a dokładniej – układem zastępującym taki tranzystor, z tranzystorami T103 i T102). Kąt wyzwalania tyrystora (a więc również prąd ładowania) zależy od wartości prądu ładującego kondensator C102. Regulujemy go potencjometrem P101. Transforma-

tor TR101 jest czujnikiem prądu ładowania. Pracuje on jako przekładnik prądowy, ładujący przez diodę D101 kondensator C101. Wartość ujemnego napięcia na kondensatorze jest więc proporcjonalna do prądu płynącego przez akumulator. Wzrost prądu powyżej ustalonej wartości powoduje wzrost napięcia, co z kolei powoduje zatkanie tranzystora T101 (zmniejszenie prądu ładującego C102), a w konsekwencji spadek wydajności prądowej ładowarki. W ten właśnie sposób realizowana jest stabilizacja prądu ładowania. Działa ona tak skutecznie, że tym samym urządzeniem możemy ładować akumulatory 12 V i 6 V. Ustawione dla 12 V wartości prądu nie powinny się znacząco zmienić po dołączeniu baterii 6 V (transformator będzie się jednak mocniej nagrzewał!). Przy zastosowaniu elementów D2 i TH101 o maksymalnym prądzie ok. 25 A niegroźne dla urządzenia jest nawet zwarcie zacisków akumulatorowych (oczywiście po odłączeniu samego akumulatora). Przełącznik SW1 nie wyłącza ładowarki, zmienia jednak sposób jej pracy. Po przestawieniu w pozycję *Przetwornica* otrzymamy na zaciskach akumulatorowych napięcie stałe ok. 14 V wygładzone przez kondensator C7. Przy braku C7 dostaniemy wyprostowane pełnookresowo napięcie równe w przybliżeniu połowie napięcia w punkcie A.

Konstrukcja

Podstawowym elementem układu jest transformator TR1. Możemy wykorzystać każdy transformator o mocy większej niż 60÷70 W (może być również mniejszy, jeśli nie zależy nam na dużym prądzie ładowania), z uzwojeniem wtórnym 2 · 11,5 V (napięcie zmierzone przy braku obciążenia i zasilaniu 220 V). Najlepiej jeśli uzwojenie wtórne nawinięte jest bifilarnie. Przy wyborze transformatora zwróćmy również uwagę na grubość drutu w uzwojeniu wtórnym. Jego średnica nie może być mniejsza niż 1 mm, w przeciwnym razie będzie się ono mocno nagrzewać przy pracy w trybie *Ładowarka*. Uzwojenia wtórne łączymy tak, aby ich napięcia się sumowały.



Rys. 2. Regulator prądu ładowania

Nawijamy również dodatkowe uzwojenie pierwotne I". Dla transformatora TS90/2 trzeba dowinąć ok. 300 zw. DNE 0,4. Do wykonania tej pracy trzeba niestety zdemontować rdzeń magnetyczny. W TS90/2 zastosowano magneto-wód zwijany. Po jego rozdzielaniu i ponownym złożeniu możemy spodziewać się głośnego brzęczenia podczas pracy transformatora. Aby tego uniknąć, po zakończeniu przeróbek należy go zaimpregnować w lakierze elektroizolacyjnym "Izofenyl" (świećnię zastępuje go żywica epoksydowa "Epidian 5").

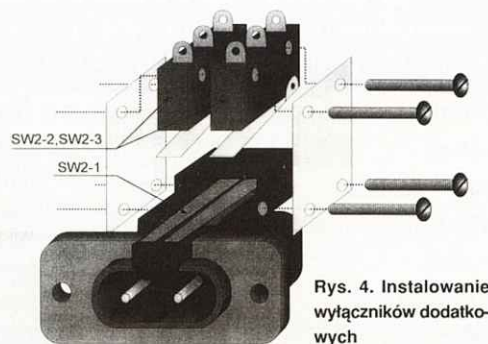
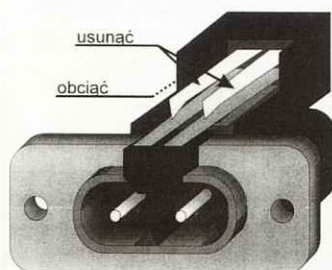
Impregnację najlepiej jest wykonać próżniowo. Potrzebny jest do tego znajomy nauczyciel fizyki z czasów liceum, który z pewnością chętnie udostępni nam szkolną pompę próżniową. Przygotowany transformator wkładamy do szczelnego, grubego worka foliowego i nalewamy do środka lakieru, po czym worek umieszczamy pod kłosem pompy i powoli usuwamy powietrze. Przy wypompowywaniu powietrza lakier będzie się mocno pieniał, dlatego pompę należy co chwilę wyłączać. Na koniec wyłączamy silnik pompy i otwieramy zawór, wpuszczając z powrotem powietrze w czasie 10÷15 s. Podczas tej operacji worek przylega do powierzchni transformatora, dzięki temu do impregnacji potrzeba mniej lakieru niż w przypadku użycia sztywnego naczynia. Wszystkie szczeliny magnetowodu zostaną dokładnie wypełnione lakierem. Tak wykonana impregnacja nie jest gorsza od fabrycznej.

Bardzo ważną funkcję pełni gniazdo kabla sieciowego, sprzężone z wyłącznikami SW2-1, SW2-2 i SW2-3. Od jego konstrukcji zależy bezpieczeństwo użytkownika i elementów układu przetwornicy. Konstrukcję gniazda GN1 przedstawiono na rys. 3 i 4. Wykonujemy go z klasycznego gniazda z przełącznikiem. Usuwamy z gniazda górny zestyk pozostawiając jedynie parę zestyków SW1-1, rozwierając się po włożeniu kabla sieciowego. Dodatkowo montujemy na nim dwa mikroprzełączniki SW2-2 i SW2-3, przykręcając je śrubami M2 przez płytki z tektolitu. Położenie przełączników należy tak dobrać, aby ich włączenie przy wkładaniu końcówki kabla następowało przy rozwarciu SW2-1.

Generator i regulator prądu wykonano jako oddzielne moduły i zamontowano na uniwersalnych płytkach drukowanych o rozmiarach ok. 40x50 mm każda. Tranzystory T5 i T6, tyrystor TH101 oraz prostownik D2 zamontowano na wspólnym radiatorze.

Bogusław Popieluch

Rys. 3. Konstrukcja gniazda z wyłącznikiem



Rys. 4. Instalowanie wyłączników dodatkowych

Częstotliwość można mierzyć multimetrem.

Schemat przetwornika jest przedstawiony na rysunku. W układzie, przez zmianę napięcia stałego U_{reg} uzyskuje się zmianę nachylenia charakterystyki dynamicznej (napięcia wyjściowego w funkcji dewiacji częstotliwości). Tak więc jeden element regulacyjny może służyć do jednoczesnego ustalania czułości w kilku kanałach. Do wejścia układu jest doprowadzany sygnał sinusoidalny lub sygnał fali prostokątnej o stałej amplitudzie, na tyle dużej, aby wartość międzyszczytowa napięcia na kolektorze była bliska napięciu zasilania, o zmiennej częstotliwości. Wartość chwilowa prądu płynącego przez kondensator C_1 jest zależna od jego pojemności i od szybkości narastania napięcia, wyrażającej się stosunkiem amplitudy U_{reg} do czasu narastania t_r :

$$i(t) = C_1 \cdot \frac{U_{reg}}{t_r} \quad (1)$$

a wartość średnia za okres T wynosi:

$$I = C_1 \cdot \frac{U_{reg}}{T} = C_1 \cdot U_{reg} \cdot f \quad (2)$$

przy czym: T , f – okres i częstotliwość przebiegu wyjściowego.

Napięcie sygnału wyjściowego przy częstotliwości $f = \text{const}$, równej wartości średniej z przedziału $f - \Delta f_{max}$ do $f + \Delta f_{max}$ wynosi:

$$U_o = U_{reg} - R_2 \cdot I_2 \quad (3)$$

przy czym: $I_2 = I_1$.

PRZETWORNIK CZĘSTOTLIWOŚĆ-NAPIĘCIE Z REGULACJĄ CZUŁOŚCI

W rezultacie wartość chwilowa napięcia wyjściowego wynosi:

$$U_o = U_{reg} \cdot (1 - C_1 \cdot R_2 \cdot f) \quad (4)$$

Jeżeli częstotliwość sygnału wejściowego zmienia się w zakresie $f - \Delta f_{max}$ do $f + \Delta f_{max}$ z dewiacją Δf , amplituda składowej zmiennej sygnału wyjściowego wynosi:

$$U_{max} = C_1 \cdot R_2 \cdot U_{reg} \cdot \Delta f_{max} \quad (5)$$

Nachylenie charakterystyki dynamicznej – czułość S takiego przetwornika, czyli stosunek amplitudy składowej zmiennej napięcia sygnału wyjściowego do maksymalnej dewiacji częstotliwości, wynosi:

$$S = C_1 \cdot R_2 \cdot U_{reg} \quad (6)$$

Oznacza to, że czułość przetwornika jest proporcjonalna do napięcia U_{reg} i może być zmieniana przez zmiany jego wartości.

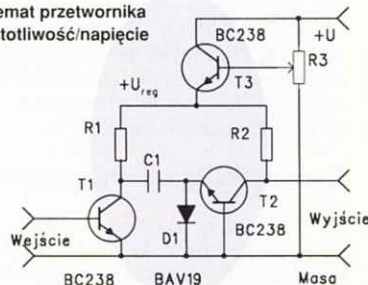
Przedstawiony układ można wykorzystywać jako przetwornik pomiarowy do pomiarów częstotliwości przy użyciu multimetru lub jako detektor sygnałów o modulowanej częstotliwości. Zakres częstotliwości roboczych układu może obejmować wartości od początku pasma akustycznego (kilkanaście lub kilkadziesiąt herców) do kilkuset kiloherców. Stosownie do przyjętego zakresu częstotliwości użytecznych dobiera się wartości pojemności C_1 i rezystancji R_2 . Procedura jest następująca:

1. Wybór wartości U_{reg} . Powinna ona wynosić nie więcej niż 80% napięcia zasilania, np. przy zasilaniu 12 V, napięcie U_{reg} może wynosić 8 V.

2. Wybór statycznej wartości napięcia na wyjściu. Powinna ona być równa połowie napięcia U_{reg} , czyli 4 V.

3. Określenie iloczynu wartości C_1 i R_2 z zależności (4). Iloczyn C_1 , R_2 i f powinien wyno-

Schemat przetwornika częstotliwość/napięcie



sić 0,5; dla danego zakresu częstotliwości, np. 50÷150 kHz, czyli dla częstotliwości środkowej 100 kHz, iloczyn C_1 i R_2 wyniesie $(0,5/100) \cdot 10^{-3}$, czyli 5 μs .

4. Określenie rezystancji R_2 . Transystor T_2 powinien przewodzić w stanie spoczynkowym prąd $0,2 \div 1$ mA; np. przy założeniu $I_{C2} = 0,5$ mA, rezystancja R_2 wynosi $4 \text{ V} / 0,5 \text{ mA} = 8 \text{ k}\Omega$ (wartość znormalizowana 8,2 k Ω).

5. Określenie pojemności C_1 ; wartość C_1 wynosi $5 \mu s / 8,2 \text{ k}\Omega = 620 \text{ pF}$.

Cezary Rudnicki

UNIPROD - COMPONENTS Spółka z o.o.

44-100 Gliwice, ul. Sowińskiego 26 tel./fax (032) 238 20 34, 237 64 59
e-mail: uniprod@uniprod.com.pl

Oferujemy podzespoły następujących firm:

- ♦ MAXIM: analogowe układy scalone
- ♦ BURR-BROWN: analogowe układy scalone
- ♦ ANALOG DEVICES: analogowe układy scalone
- ♦ SEIKO-EPSON: kwarce, zegary RTC
- ♦ MOTOROLA, DALLAS SEMICONDUCTORS
- ♦ CIRRUS LOGIC (CRYSTAL)
- ♦ POWER CONVERTIBLES: przetwornice DC/DC
- ♦ SMARTEC: czujniki temperatury i wilgotności
- ♦ POWERTIP: wyświetlacze LCD
- ♦ RAMTRON: pamięci FRAM
- ♦ LITTELFUSE: bezpieczniki i oprawki

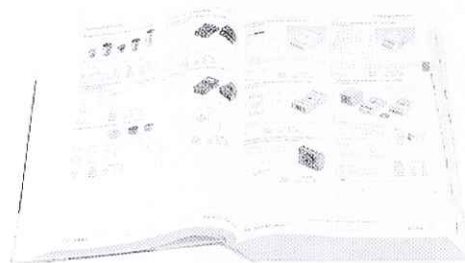
www.uniprod.com.pl



Jerzy Augustyniak
Kierownik Utrzymania Ruchu, Frito Lay Polska Sp. z o.o.

ELFA daje dostęp do ponad 38 tysięcy elementów elektronicznych

Dzięki temu, że ELFA dostarcza nam elementy elektroniczne najwyższej jakości i w krótkim czasie, nasi pracownicy mają wrażenie, że maszyny w naszej firmie nigdy się nie psują. A ponieważ w katalogu firmy ELFA jest ponad 38 tysięcy artykułów, zawsze znajduję wszystkie potrzebne mi podzespoły w jednym miejscu. To olbrzymia wygoda. Poza tym katalog jest po polsku, co nie zdarza się zagranicznym firmom.



Prosimy o złożenie zamówienia
Faks (0-22) 652 38 81
obsługa.klienta@elfa.se

ELFA

*Elektronika z całego świata.
Szybko, łatwo i pewnie*

WZMACNIACZE KLASY D

Wzmacniacze klasy D są w technice audio stosowane od niedawna. Charakteryzują się bardzo dobrą sprawnością i małymi zniekształceniami sygnału.

Wzmacniacze klasy D są znane od dawna. Ze względu na duże zniekształcenia sygnału były jednak stosowane głównie do przełączania mocy silników i przekładników, a dopiero później zaczęto je stosować w systemach audio niskiej jakości, np. w głośnikowych układach rozgłaszania, gdzie dopuszczalne są zniekształcenia nawet do kilku procent.

Zasada działania

Punkt pracy tranzystora wyjściowego we wzmacniaczu klasy D znajduje się daleko w obszarze odcięcia. Wzmacniacz działa więc jak element przełączany przemiennie między stanami odcięcia i nasycenia. Zatem na wyjściu nie ma bezpośredniego odtworzenia analogowego sygnału wejściowego. Taki wzmacniacz ma bardzo dobrą sprawność ze względu na zerowy prąd spoczynkowy tranzystorów wyjściowych. Źródłami strat mocy są tu głównie: rezystancja w stanie włączenia i straty podczas przełączania. Dlatego opracowanie wzmacniaczy klasy D jako struktur monolitycznych i hybrydowych stało się możliwe dopiero wtedy, gdy opanowano technologię bardzo szybkich przełączników analogowych o małych stratach mocy podczas przełączania. Znajdąc działanie wzmacniacza klasy D i wiedząc, że na jego wyjściu uzyskuje się sygnał prostokątny, wydaje się na pierwszy rzut oka nieprawdopodobne, aby w takim wzmacniaczu można było uzyskać wymagane w sprzęcie audio dobrej klasy zniekształcenia THD rzędu dziesiątych części procenta. Cóż bowiem jest bardziej zniekształconego niż fala prostokątna będąca odtworzeniem sinusoidy? Można wprowadzić odfiltrować taki przebieg filtrem dolnoprzepustowym, lecz zniekształcenia THD nadal pozostaną na poziomie od 10 do 20%. W celu zmniejszenia zniekształceń zastosowano specjalną metodę. Założymy dla uproszczenia, że sygnałem wejściowym we wzmacniaczu klasy D jest przebieg sinusoidalny. Gdyby przełączanie wzmacniacza między dwoma możliwymi stanami wyjściowymi (odcięcie, nasycenie) następowało w chwilach, gdy przebieg wejściowy przechodzi przez zero, to na wyjściu mielibyśmy przebieg bardzo zniekształcony. Dlatego zamiast porównywania przebiegu wejściowego z poziomem zerowym, po-

równuje się go ze ściśle określonym przebiegiem trójkątnym o częstotliwości znacznie większej niż maksymalna częstotliwość w sygnale audio. W ten sposób uzyskuje się na wyjściu przebieg prostokątny, którego współczynnik wypełnienia jest proporcjonalny do wartości sygnału wejściowego. Jest to więc modulacja szerokości impulsu (PWM - *pulse width modulation*), od dawna znana, lecz w technice audio będąca nowością. Można by nazwać te układy wzmacniaczami jednobitowymi przez analogię do jednobitowych przetworników a/c szeroko stosowanych w technice audio.

Uproszczony schemat wzmacniacza klasy D przedstawiono na rys. 1a, a przebiegi napięć w różnych punktach układu – na rys. 1b. W układzie W1 sygnał wejściowy jest odwracany i wzmacniany, a jego poziom zerowy ustalany przez napięcie odniesienia. Układ

W2 jest komparatorem porównującym sygnał wejściowy z przebiegiem trójkątnym. Tranzystory wyjściowe T1 i T2 są przemiennie w stanie nasycenia i odcięcia. Sygnał jest odtwarzany za pomocą filtru. Zwykle umieszcza się parę filtrów między wyjściami wzmacniacza klasy D a końcówkami obciążenia. Przy odpowiednim doborze filtrów można uzyskać zniekształcenia harmoniczne THD mniejsze niż 0,1%, porównywalne z uzyskiwanymi w klasie AB. Właściwe zaprojektowanie filtru oraz dobór częstotliwości przełączania (czyli częstotliwości powtarzania przebiegu trójkątnego) to główne problemy przy projektowaniu wzmacniacza klasy D.

Obciążenie mostkowe

Prawie we wszystkich wzmacniaczach klasy D steruje się obciążeniem przez mostek typu

T a b l i c a. Zestawienie parametrów wybranych scalonych wzmacniaczy klasy D

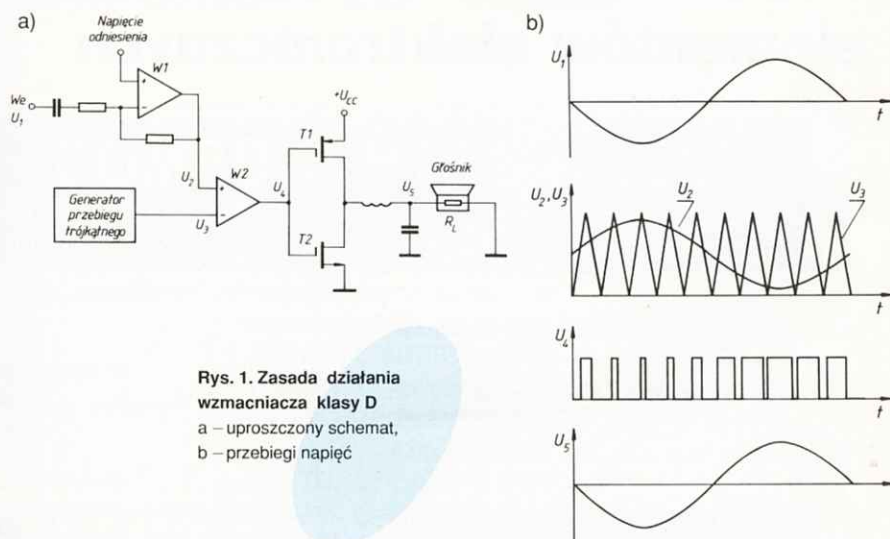
Parametr	Jednostka	Warunki pomiaru	TDA1562Q [*] Philips	TDA8920 Philips	TDA7480 STMicro-electronics	TDA7481 STMicro-electronics	TDA7482 STMicro-electronics	TPA005D02 Texas Instr.
Moc wyjściowa	W	THD = 0,5 % THD = 1 % THD = 10 %	55 x 70	2 x 30 ^{**} x 2 x 50 ^{**}	x 7 10	x 13 18	x 18 25	2 x x
Całkowite zniekształcenia harmoniczne THD	%	P = 1 W, f = 1 kHz P = 1 W, f = 10 kHz P = 20 W	0,03 x 0,06	0,1 0,2 x	0,1 x x	0,1 x x	0,1 x x	0,4 x x
Rezystancja obciążenia	Ω	•	4	8	8 lub 4	8 lub 4	8 lub 4	4
Sprawność	%	f = 1 kHz	•	90	85	85	87	80 do 90
Wyjściowe napięcie szumów	μV	f = 20 Hz f = 20 kHz	100	100	x	x	x	•
Wejściowe napięcie szumów	μV	f = 20 Hz = 222 kHz	x	x	12	12	12	•
Współczynnik tłumienia zmian zasilania PSRR	dB	•	70	60	60	60	60	40
Impedancja wejściowa	kΩ	•	150	120	30	30	30	•
Częstotliwość przełączania	kHz	x	x	500	120	120	120	250
Napięcie zasilające (wartość typowa)	V	x	14,4	±25	±14	±18	±21	5
Pobór prądu	mA	x	110	50	25	35	40	0,4
Obudowa			DIL-bent-SIL 17 końcówek	SOT243-1 17 końcówek	PDIP20 20 końcówek	Multiwatt15 15 końcówek	Multiwatt15 15 końcówek	PDSSOP 48 końcówek

• brak danych

x dane nieistotne lub zdefiniowane w innej rubryce przy innych warunkach

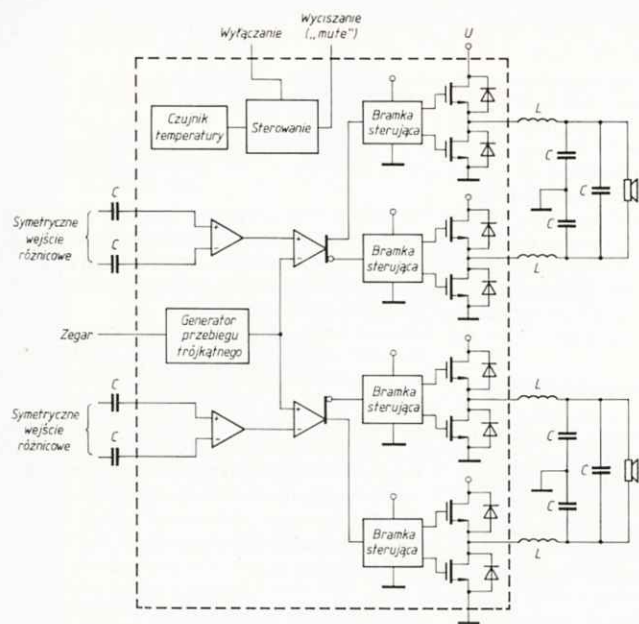
* Wzmacniacz klasy H

** Dane dotyczą niesymetrycznego wyjścia stereo



Rys. 1. Zasada działania wzmacniacza klasy D

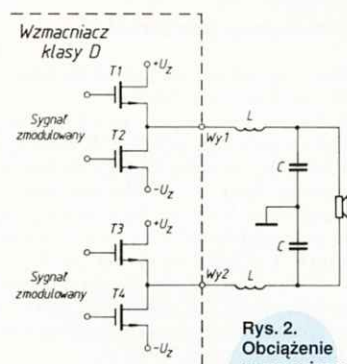
a – uproszczony schemat,
b – przebiegi napięć



Rys. 3.
Schemat
funkcjonalny
wzmacniacza
TPA005D02
firmy Texas Instr.

H. W takim układzie obciążenie jest przełączane przez tranzystory wyjściowe (z dwóch wyjść wzmacniacza klasy D) na przemian do ujemnej i dodatniej szyny zasilania. Układ taki przedstawiono w uproszczeniu na rys. 2. Na rysunku wzmacniacz klasy D jest zobrazowany tylko przez jego tranzystory wyjściowe T1-T4. Tak więc we wzmacniaczu klasy D z mostkiem H, w przeciwieństwie do układów np. klasy

A lub B, obciążenie nie jest z żadnej strony uziemione. W większości systemów audio nie jest to istotne. Tylko w niektórych zastosowaniach, np. w standardowych słuchawkach, przyjmuje się, że jedna końcówka obciążenia powinna być uziemiona. Tam więc trzeba stosować oddzielny wzmacniacz małej mocy z wyjściem niesymetrycznym. Zaletą takiego układu mostkowego, zwanego



Rys. 2.
Obciążenie
wzmacniacza
klasy D
mostkiem typu H

BTL (*bridge-tied-load*), jest czterokrotnie większa moc wyjściowa niż układu z uziemionym obciążeniem. Obciążenie uziemione (niesymetryczne) "widzi" maksymalne napięcie różnicowe równe U_Z (napięciu zasilania), a sterowane symetrycznie – różnicę między $-U_Z$ i $+U_Z$, a więc $2U_Z$, co daje oczywiście wzrost mocy czterokrotny. Konieczne jest do tego zasilanie symetryczne. Ale nawet dysponując tylko jednym napięciem zasilającym można zastosować symetryczne sterowanie obciążeniem. Niektóre scalone wzmacniacze klasy D zawierają bowiem wewnętrzną pompę ładunkową dającą dodatkowe lokalne ujemne napięcie zasilające.

PRZYPOMNIENIE

KLASY WZMACNIACZY

Podział wzmacniaczy na klasy powstał jeszcze w czasach elektroniki lampowej i dotyczy wzmacniaczy dużych sygnałów, a więc przede wszystkim wyjściowych stopni mocy. Kryterium podziału jest związane z położeniem punktu pracy na charakterystyce elementu wzmacniającego (niegdyś lampy, a teraz tranzystora wyjściowego) oraz z wartością sygnału. Przynależność wzmacniacza do danej klasy zależy od tego, przez jaką część okresu przebiegu sygnału tranzystor (lub tranzystory) wyjściowy jest w stanie czynnym.

We wzmacniaczach klasy A jest on w stanie czynnym (przewodzenia) podczas całego okresu. Punkt pracy znajduje się w liniowej części charakterystyki, a amplituda sygnału nie przekracza wartości, która mogłaby spowodować wyjście tranzystora z obszaru czynnego jego charakterystyki. Jeżeli stan czynny trwa dłużej niż pół, lecz krócej niż cały okres sygnału, to mamy do czynienia ze wzmacniaczem klasy AB. We wzmacniaczach klasy B punkt pracy jest umieszczony na skraju charakterystyki liniowej (np. w punkcie odcięcia tranzystora), a element wzmacniający jest w stanie czynnym przez pół okresu (w sygnale sinusoidalnym jedna połówka jest obcinana). Łatwo się domyśleć, że z kolei klasa C to wzmacniacz o punkcie pracy umieszczonym poza charakterystyką liniową (w obszarze odcięcia) w taki sposób, że tranzystor wyjściowy jest w stanie czynnym krócej niż przez pół okresu.

Nietrudno zauważyć, że we wzmacniaczu klasy A tranzystor wyjściowy w stanie spoczynkowym pobiera dość duży prąd. Dlatego sprawność takiego wzmacniacza jest mała (od 5 do 25 %). Jego zaletą zaś są bardzo małe zniekształcenia wynikające z pracy w liniowym obszarze charakterystyki. Przechodząc kolejno do klasy AB, a potem B i C osiąga się coraz lepszą sprawność kosztem większych zniekształceń. Na przykład w klasie AB uzyskuje się sprawność 30-45 %, a dla pełnego wystrojenia nawet do ok. 67 %. Dobry kompromis między sprawnością i zniekształceniami uzyskuje się we wzmacniaczach

klasy B, w których występuje jednak niebezpieczeństwo powstawania zniekształceń intermodulacyjnych spowodowanych czasową niesymetrią włączania i wyłączania pary tranzystorów wyjściowych. Wzmacniacze klasy C ze względu na bardzo dobrą sprawność są stosowane tam, gdzie ważny jest mały pobór mocy. Duże zniekształcenia występujące w tych wzmacniaczach ograniczają ich zastosowanie w systemach audio.

We wzmacniaczach klasy D sygnał wejściowyysterowuje element wzmacniający na przemian w stan odcięcia i nasycenia. Te wzmacniacze omawiamy szczegółowo w artykule.

Znane są też wzmacniacze klas E, G, H i S. Klasy E i G są w literaturze zdefiniowane niezbyt dokładnie. We wzmacniaczu klasy E tranzystor wyjściowy pracuje przemiennie albo z bardzo małym prądem spoczynkowym, albo przy bardzo małym napięciu emiter-kolektor. Pobór mocy takiego wzmacniacza jest więc mały. Wzmacniacz klasy S jest zbudowany ze stopnia wzmacniającego klasy A, po którym następuje stopień klasy B. Konfiguracja wzmacniacza jest taka, że układ "widzi" wielokrotną rezystancję obciążenia, dzięki czemu jej wystrojenie jest ułatwione. Układy klasy E i S są w praktyce bardzo rzadko spotykane.

Szersze zastosowanie znalazły natomiast ostatnio wzmacniacze klasy H. Taki wzmacniacz mocy pracuje normalnie w konwencjonalnej klasie AB. Dopiero, gdy pojawia się sygnał wymagający większej mocy, poziom mocy stopni wyjściowych wzmacniacza zostaje natychmiast zwiększony z wykorzystaniem ładunku zgromadzonego w specjalnym kondensatorze. Dzięki temu wzmacniacz może dawać moc wyjściową około czterokrotnie większą niż wzmacniacz klasy AB przy o połowę mniejszym rozpraszaniu mocy. Podobnie działa wzmacniacz klasy G, w którym w chwili zwiększonego poboru mocy następuje przełączanie zasilania do szyny o większym napięciu.

Zestawienie parametrów

Parametry scalonych wzmacniaczy klasy D kilku firm zestawiono w tabeli.

Firma Texas Instr. oferuje wzmacniacz TPA005D02 o mocy średniej 2 W, a szczytowej 5 W, który w swej strukturze zawiera wzmacniacz mocy DMOS dostosowany do obciążenia 4 Ω . Schemat funkcjonalny tego układu z obciążeniem dołączonym przez mostek typu BTL przedstawiono na rys. 3.

Firma STMicroelectronics oferuje całą serię wzmacniaczy klasy D o mocach 10, 18 i 25 W, o dużej sprawności, przeznaczonych do systemów mono.

Firma Philips prócz wzmacniacza klasy D typu TDA8920 oferuje też wzmacniacz klasy H (typu TDA8920) o bardzo dużej sprawności. W tabeli ujęto tylko wzmacniacze monolityczne. Są też oferowane hybrydowe wzmacniacze klasy D, np. układ SA07 firmy Apex Microtechnology (rys. 4). Ten wzmacniacz pracuje z częstotliwością przełączania 500 kHz i sprawnością do 94 %, daje prąd wyjściowy do 5 A i napięcie wyjściowe o wartości międzyszczytowej do 80 V. Może być stosowany do sterowania silników, ale także we wzmacniaczach audio.

Wzmacniacz HIP100DCREF firmy Harris o mocy 100 W, zasilany z akumulatora samochodowego 12 V, jest przeznaczony do sterowania samochodowych głośników niskotonowych typu *subwoofer* o pasmie od 20 do 900 Hz. Wzmacniacz ma świetną sprawność

95 % i daje zniekształcenia tylko 0,08 %. Główną zaletą wzmacniaczy klasy D jest dobra sprawność dająca dłuższą pracę przy zasilaniu bateryjnym, a także słabsze nagrzewanie się wzmacniacza, przez co w wielu przypadkach można uniknąć radiatorów. W firmie Texas Instr. przeprowadzono porównawcze badania wzmacniaczy: klasy D typu TPA00D02 i zwykłego typu TPA 0202, oba o mocy 2 W. Oba wzmacniacze zasilano z takich samych baterii. Bateria zasilająca wzmacniacz klasy D uległa rozładowaniu po 283 min. pracy, a w drugim wzmacniaczu – już po 111 min.

Projektowanie wzmacniacza

Trzeba sobie zdawać sprawę, że problemy przy projektowaniu wzmacniacza klasy D są inne niż przy wzmacniaczach klasy A lub AB. W tamtych wzmacniaczach mamy do czynienia tylko z sygnałami o częstotliwości w zakresie akustycznym do ok. 20 kHz, a we wzmacniaczu klasy D występuje częstotliwość przełączania od 100 kHz, nawet do 1 MHz. Dlatego należy przestrzegać zasad obowiązujących przy konstruowaniu układów dużej częstotliwości – tzn. stosować krótkie połączenia, odsprężanie kondensatorami bardzo blisko układów scalonych itd.

W wielu zastosowaniach do współpracy ze wzmacniaczami klasy D dobre są filtry Butterwortha drugiego rzędu. We wzmacniaczach, w których są wymagane zniekształcenia nie większe niż 0,5 % trzeba stosować filtry czwar-



Rys. 4. Wzmacniacz hybrydowy SA07 firmy Apex

tego rzędu. Są potrzebne dwa filtry, do dwóch gałęzi mostka typu H. Wskazówki na temat doboru i zaprojektowania filtrów można znaleźć w notach aplikacyjnych firm produkujących wzmacniacze klasy D.

Bardzo ważny jest też właściwy dobór częstotliwości przełączania. Przebieg przełączający o większej częstotliwości jest łatwiejszy do odfiltrowania przy użyciu małych kondensatorów o mniejszych pojemnościach oraz cewek o większych dopuszczalnych tolerancjach indukcyjności. Jednak przy większej częstotliwości wzrastają straty mocy podczas przełączania pogarszając sprawność wzmacniacza. W zakresie częstotliwości od ok. 750 kHz do 1 MHz następuje znaczne pogorszenie sprawności. Jest więc konieczny optymalny dobór częstotliwości przełączania. Projektowanie wzmacniacza można rozpoczynać od częstotliwości co najmniej 10-krotnie większej od maksymalnej w widmie sygnału audio, tzn. od 200 do 250 kHz.

Michał Nadachowski

LITERATURA

[1] Bill Schweber: Class D IC amps, ready for audio prime time. EDN Europe, styczeń 1999, str.65

[2] Materiały katalogowe firm Philips Semiconductors, STMicroelectronics, Texas Instr.

Firma **BIALŁ** z Gdańska i redakcja

radioelektronik
AUDIO hi-fi VIDEO

ogłaszają

WYNIKI KONKURSU WIOSENNEGO

Otrzymaliśmy wiele odpowiedzi na wiosenny konkurs ogłoszony w majowym numerze naszego miesięcznika. A oto prawidłowe odpowiedzi:

- 1 Funkcja **true RMS** to pomiar rzeczywistej wartości skutecznej
- 2 Firma **BIALŁ** jest dystrybutorem urządzeń wielu firm. Są to m.in.: BRYMEN (multimetry uniwersalne i samochodowe), CHY, CIE (multimetry, mierniki temperatury, mierniki i przystawki cęgowo, sondy logiczne i wysokonapięciowe), SGE (konektory izolowane, końcówki tulejkowe), XYTRONIC (technika lutownicza), YYM (narzędzia ręczne do kabli i złącz). Wystarczyło podać dwie firmy.
- 3 Spirometr jest przyrządem służącym do badań układu oddechowego
- 4 W mierniku BRYMEN BM 837RS szybkość działania bargrafu wynosi 128x/s

Nagrody ufundowane przez firmę BIALŁ wylosowali:

I nagroda **Wielofunkcyjna stacja lutownicza XYTRONIC 568**
Ireneusz Radło, Kielce

II nagroda **Uniwersalne mierniki CHY21C z pomiarem R, L, C, f, °C**
Jerzy Borawski, Skierniewice oraz Wiesław Płatosz, Zagórz

III nagrody **Mikroprocesorowe mierniki temperatury CHY 505 (41/2 cyfry, 0,05 %)**
Zbigniew Kot, Lublin; Wojciech Maszkowski, Włoczek
oraz Adam Hagel, Jarosław

Gratulujemy zwycięzcom i zapraszamy do udziału w konkursie wakacyjnym, którego drugą część znajdziecie w tym numerze.

Nagrody wysyłamy pocztą.



ADC1173 – WIZYJNY PRZETWORNIK ANALOGOWO-CYFROWY MAŁEJ MOCY

Producent

National Semiconductor

Zastosowanie

- Przetwarzanie obrazu w skanerach i kamerach

Parametry graniczne

- Maksymalne napięcie zasilania +6,5 V
- Maksymalne napięcie na dowolnej końcówce -0,3 do +6,5 V
- Maksymalne napięcia na końcówkach V_{rt} i V_{rb} AU_{dd} do U_{ss}
- Maksymalny prąd wejściowy ± 25 mA

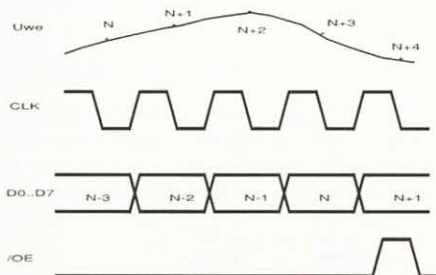
Parametry charakterystyczne

- Rozdzielczość 8 bitów
- Napięcie zasilania 3 V ($\pm 10\%$)
- Mały pobór mocy (ze źródłem ref.) 40 mW
- Stosunek sygnał/szum (SNR) 45 dB (przy $f = 7,49$ MHz)
- Zniekształcenia harmoniczne (THD) -51 dB (przy $f = 7,49$ MHz)
- Wewnętrzny układ pamięci analogowej (*sample/hold*)
- Gwarantowana częstotliwość próbkowania 15 MHz (przy dokładności 7,6 efektywnego bita – ENOB)

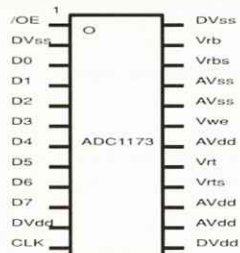
- Wyjścia trójstanowe
- Wewnętrzne rezystory polaryzacji drabinki referencyjnej
- Rezystancja wejściowa 1 M Ω
- Obudowa 24-końcówkowa TSSOP (standard przemysłowy) lub SOIC (SOP)

Opis końcówek

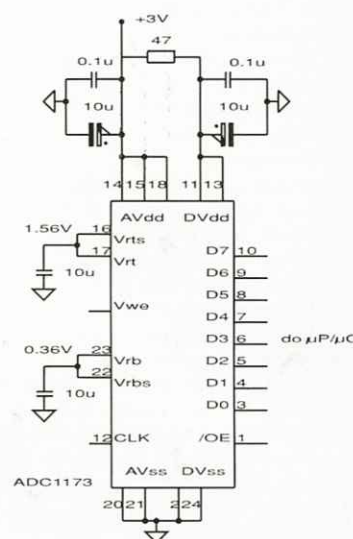
- 1 ($/OE$) Stan linii danych (stan wysoki sygnalizuje wyjścia danych w stanie wysokiej impedancji)
- 2,24 (DV_{ss}) Masa zasilania cyfrowego U_{ss}
- 3 do 10 ($D0$ do $D7$) Dane wyjściowe (aktywne przy opadającym zboczku sygnału $/OE$)
- 11,13 (DV_{dd}) Dodatnie zasilanie cyfrowe U_{dd} (+3 V)
- 12 (CLK) Wejście zegarowe (uaktywnia przetwarzanie opadającym zboczkiem dla $f \leq 20$ MHz)
- 14, 15, 18 (AV_{dd}) Dodatnie zasilanie analogowe U_{dd} (+3 V)
- 16 (V_{rts}) Końcówka rezystora polaryzującego referencyjną drabinkę rezystancyjną przetwornika od strony napięcia dodatniego
- 17 (V_{rt}) początek drabinki (nominalna wartość napięcia w tym punkcie to $AU_{ss} - 1$ V)
- 19 (V_{we}) Sygnał wejściowy (z zakresu napięcia na końcówkach V_{rb} do V_{rt})



Rys. 3. Przebiegi czasowe akwizycji danych



Rys. 1. Wyprowadzenie układu (we wszystkich rodzajach obudów)



Rys. 2. Podstawowy układ pracy przetwornika (dopuszczalne 6% zmiany napięcia na referencyjnej drabince rezystancyjnej)

20, 21 (AV_{ss})22 (V_{rbs})23 (V_{rb})

Masa zasilania analogowego

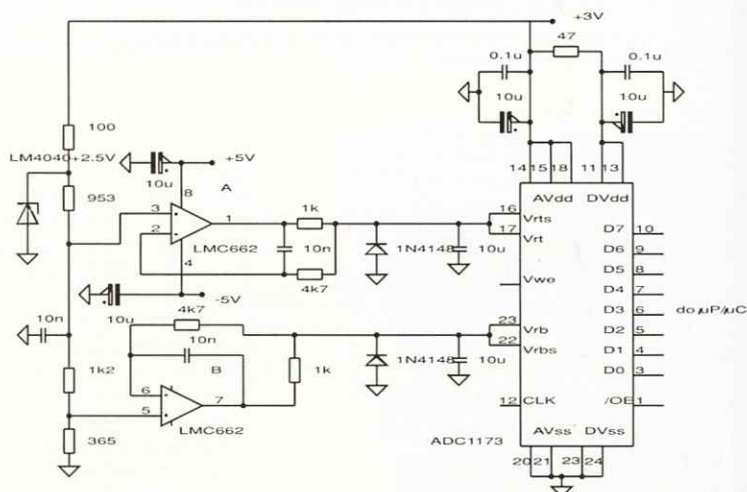
Końcówka rezystora polaryzującego referencyjną drabinkę rezystancyjną przetwornika od strony masy

Koniec drabinki rezystancyjnej (nominalna wartość napięcia w tym punkcie to 0 do 2 V)

Uwagi

- Układ powinien być odsprężany kondensatorami blokującymi jak najbliżej końcówek zasilania.
- Jako bramki współpracujące z częścią cyfrową należy stosować bramki z rodziny 74HC(T) lub 74AC(T)Q (np. do buforowania danych układ 74ACQ541).
- Układ należy poprzedzić odpowiednim filtrem dolnoprzepustowym w celu likwidacji zjawiska *aliasingu*.
- Jako bufor wejścia analogowego należy stosować układy: CLC427, CLC440, LM6152, LM6154, LM6181 lub LM6182 spełniające odpowiednie warunki dynamiczne.

mg



Rys. 4. Zestawienie ulepszonego zasilania referencyjnej drabinki rezystancyjnej układu ADC1173

LM61 – NISKONAPIĘCIOWY CZUJNIK TEMPERATURY

Producent

National Semiconductor

Zastosowanie

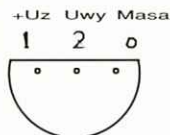
- W przenośnych systemach zasilanych bateryjnie (nawet pojedynczą baterią Li-Ion), takich jak:
 - komputery przenośne,
 - telefony komórkowe,
 - faks i drukarki,
 - zasilacze i baterie akumulatorów,
 - napędy dysków.

Parametry graniczne

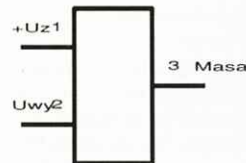
- Maksymalne napięcie zasilania +12 do -0,2 V
- Maksymalny prąd wyjściowy 10 mA
- Maksymalny prąd zasilania 5 mA
- Maksymalna temperatura złącza 125°C

Parametry charakterystyczne

- Zakres temperatur pracy -25 do +85°C (-30 do +100°C)
- Liniowe napięcie wyjściowe, kalibrowane do współczynnika przetwarzania 10 mV/°C przy 600 mV napięcia stałego na wyjściu, umożliwiającego odczyt ujemnych temperatur przy pojedynczym zasilaniu (zmiany napięcia wyjściowego mieszczą się w zakresie +300 do +1600 mV)
- Zakres napięć zasilania 2,7 do 10 V
- Pobór prądu mniejszy niż 125 µA
- Dokładność podstawowa w temperaturze 25°C ±2°C
- Nieliniowość ±0,8°C
- Impedancja wyjściowa 800 Ω
- Samonagrzewanie 0,2°C
- Termiczna stała czasowa nagrzewania w powietrzu 5 s (1 min na radiatorze)
- Obudowa TO92 lub SOT23-3

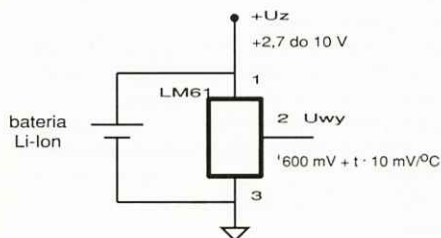


TO92



SOT23

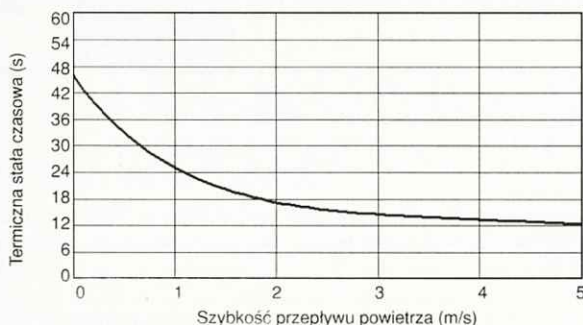
Rys. 1. Rodzaje obudów czujnika



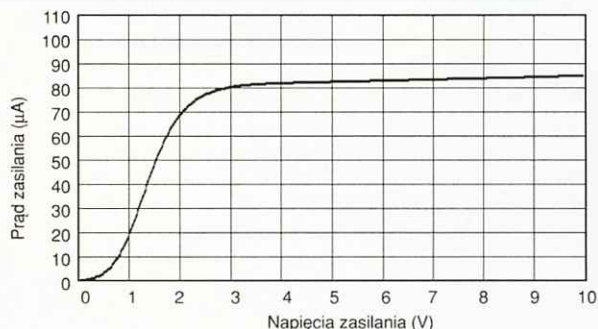
Rys. 2. Typowy układ pracy

Uwagi

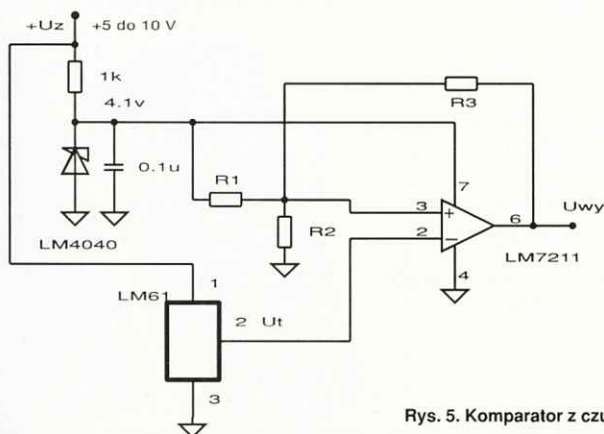
- W przypadku pracy czujnika z linią długą należy na wyjściu do masy dołączyć kondensator 1 µF, a zasilanie zablokować kondensatorem 0,1 µF.
- Z powodu małej wartości napięcia zasilania, czujnik może być zasilany bezpośrednio z wyjścia bramki o dowolnej logice. Powstaje wtedy czujnik, od którego można odłączać zasilanie. mg



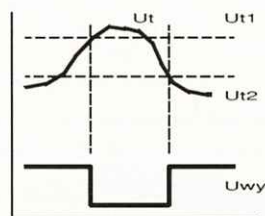
Rys. 3. Zależność termicznej stałej czasowej od szybkości przepływu powietrza dla czujnika LM61



Rys. 4. Zależność prądu zasilania od napięcia (w 25°C)



Rys. 5. Komparator z czujnikiem LM61



$$Ut1 = (4.1V \cdot R2) / (R2 + R1 \parallel R3)$$

$$Ut2 = (4.1V \cdot R2) / (R2 \parallel R3 + R1)$$

MINIATUROWY WZMACNIACZ AKUSTYCZNY STEREO 2 x 4 W

Drodzy Czytelnicy

Dotychczas w artykułach o urządzeniach elektronicznych do samodzielnego montażu, oferowanych przez firmę Nord Elektronik, opisywaliśmy układy o bardzo różnicowanych zastosowaniach.

Teraz kilka kolejnych artykułów poświęcimy opisom układów dla zwolenników audio.

Zaczynamy od prostego wzmacniacza stereo z jednym układem scalonym. W dalszych numerach "ReAV" znajdą się opisy, przedwzmacniacza, regulatora barwy dźwięku, korektora graficznego, wskaźnika poziomu sygnału oraz wzmacniacza mocy 2 x 200 W.

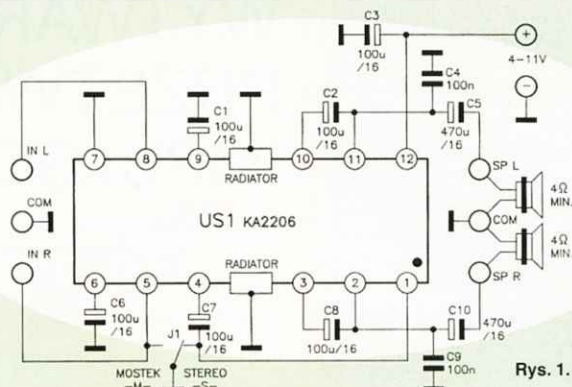
W ten sposób będzie można skompletować sobie wzmacniacz dostosowany do indywidualnych potrzeb.

Zyczymy, zatem sukcesów w konstruowaniu i użytkowaniu tych układów. Redakcja

Ten łatwy do zmontowania wzmacniacz o małych wymiarach może się przydać, po dołączeniu do niego głośników, do głośnego słuchania wyposażonych fabrycznie w słuchawki, kieszonkowych magnetofonów, odbiorników radiowych itp.

Opis układu

Układ scalony KA2206 zawiera w swej strukturze dwa kompletne wzmacniacze, więc układ elektryczny wzmacniacza (rys. 1) jest bardzo prosty: "scalak" i kilka kondensatorów elektrolitycznych. Wybór konfiguracji układu: stereo 2 x 4 W, bądź mostkowej mono 1 x 8 W, dokonuje się przełącznikiem J1. Przy ustawieniu mostkowym sygnał wejściowy należy doprowadzić do wejścia lewego kanału (między punkt IN L a masę), a głośnik dołączyć między wyjścia kanałów lewego i prawego (do punktów SPL i SPR, z pominięciem masy). Przy pracy stereofonicznej sygnał lewego kanału doprowadzamy między punkty IN L a COM, sygnał kanału prawego



Rys. 1. Schemat układu

– między IN R a COM. Głośniki dołączamy w sposób przedstawiony na schemacie.

W układzie stereofonicznym minimalna impedancja głośników wynosi 4 Ω, w układzie mostkowym 8 Ω.

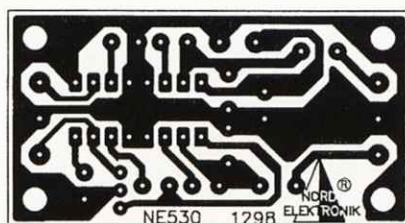
W przedstawionym wzmacniaczu może również pracować układ scalony TA2025B w obudowie DIP16, bez konieczności dokonywania zmian na płytce.

Ważniejsze dane techniczne wzmacniacza

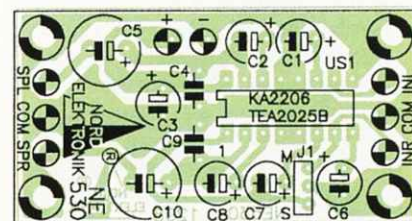
Znamionowe napięcie zasilania: 9 V
Maksymalna moc wyjściowa (sinus): 2 x 4,3 W (9 V, 4 Ω)
Zniekształcenia przy mocy maksymalnej (THD): 10%

Montaż i uruchomienie

Montaż układu jest prosty: na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną, a na rys. 3 rozmieszczenie elementów. Podczas montażu należy jedynie zwrócić uwagę na właściwy kierunek wlotowania układu scalonego oraz kondensatorów elektrolitycznych. Skrzydełka radiacyjne układu scalonego KA2206 należy przylutować do płytki. Po prawidłowym montażu, do układu dołączamy zasilanie 4-11 V i sprawdzamy działanie układu.



Rys. 2. Płytkę drukowaną (skala 1:1)



Rys. 3. Rozmieszczenie elementów

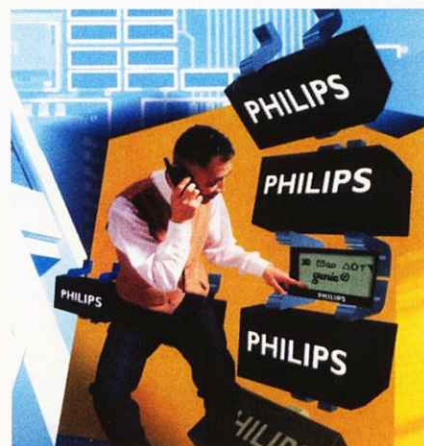
Opracowano przy współpracy z firmą Nord Elektronik 76-270 Ustka
ul. Kopernika 22
Tel./fax (0-59) 146 154



NOWE TRANZYSTORY

W firmie Philips Semiconductors opracowano nowe bipolarne tranzystory przełączające o szczególnie małym napięciu nasycenia kolektor-emiter. Stosując te tranzystory w urządzeniach zasilanych małym napięciem z baterii, takich jak telefony komórkowe i pagersy kieszonkowe, uzyskuje się zmniejszenie poboru mocy. Inną nową strukturą emitera dająca znacznie mniejszą rezystancję obszaru emitera. Dzięki temu osiągnięto napięcie nasycenia emiter-kolektor ok. 0,25 V i wzmocnienie stałoprądowe powyżej 200 w tranzystorach o prądzie dopuszczalnym do 1 A w obudowach SOT23. Inną cechą jest dopuszczalna temperatura złącza większa niż w innych tranzystorach bipolarnych. Te właściwości sprawiają, że nowe tranzystory typu PMMT491A (npn) oraz PMMT591A (pnp) mogą pracować z prądem obciążenia 1 A, a więc dwa razy większym niż w konwencjonalnych tranzystorach bipolarnych. W wielu zastosowaniach te tranzystory nie wymagają radiatora. Inne tranzystory wykonane przy użyciu nowej technologii Philipsa, typu BDL31 i BDL32, mają obudowy SOT223 i prąd dopuszczalny do 5 A. Wkrótce będą oferowane również tranzystory tej grupy w obudowach SOT89. Dzięki dużej dopuszczalnej chwilowej wartości prądu omawiane tranzystory dobrze nadają się też do sterowania małymi silnikami.

(mn)



Zakłócenia pochodzące od transformatora impulsowego

Transformator, stanowiący izolację galwaniczną, nie jest elementem idealnym. Ma on indukcyjność rozproszeń (L_{S1} , L_{S2}), rezystancję uzwojeń (r_1 , r_2), pojemność uzwojeń (C_p , C_w) oraz pojemności międzyuzwojeniowych (C_{12} , C_{34}). Schemat zastępczy takiego transformatora przedstawiono na rys. 6. Przedstawiony model jest bardzo uproszczony. W rzeczywistości elementy tego modelu są elementami o stałych rozłożonych i dodatkowo zależą od częstotliwości.

Najbardziej istotne jest występowanie indukcyjności rozproszenia po stronie pierwotnej transformatora. W niej to, w momencie przerywania przepływu prądu przez uzwojenie pierwotne, jest zgromadzona energia, która rozładowuje się w postaci przepięcia. Przepięcie to poprzez pasozytnicze pojemności przedostaje się na stronę wtórną, powodując zwiększenie zakłóceń na wyjściu. Mniejszy wpływ ma indukcyjność rozproszenia na stronie wtórnej, gdyż w większości przetwornic, zgromadzony ładunek początkowy rozładowuje się bez generacji przepięcia.

Należy zatem dążyć do jak najmniejszych indukcyjności rozproszeń m.in. przez minimalizację liczby zwojów i zwiększanie ich wzajemnego sprzężenia. Jednak powoduje to zwiększenie pojemności międzyuzwojeniowych i wzrost przenikania zakłóceń na stronę wtórną (rys. 7).

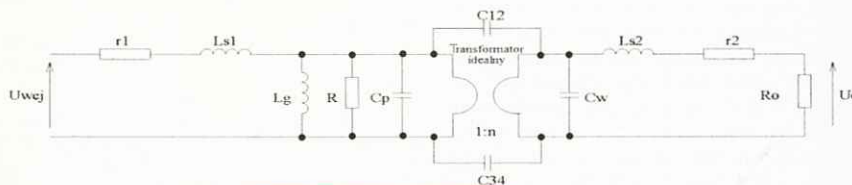
Pojemność międzyuzwojeniowa jest także powodem przenikania zakłóceń do wejścia (zakłócenia typu wspólnego). Środkiem zaradczym jest wstawienie ekranu (np. z cienkiej folii miedzianej) między uzwojenie pierwotne i wtórne i dołączenie go do wysokiego potencjału uzwojenia pierwotnego. W takim przypadku prąd przewodzony przez pasozytniczą pojemność może bez przeszkód wracać do obwodu pierwotnego nie wywołując zakłóceń. Jednocześnie cienki ekran nie pogarsza w dużym stopniu współczynnika sprzężenia uzwojeń i tym samym indukcyjności rozproszeń. Sposób dołączenia ekranu zilustrowano na rysunku 8.

Jeśli napięcie wyjściowe jest wysokie, to można zastosować także drugi ekran ochronny połączony z uzwojeniem wtórnym. Ponieważ występuje także pojemność pasozytnicza między rdzeniem ferrytowym a uzwojeniem pierwotnym, można przerwać tę ścieżkę zakłóceń dołączając rdzeń do wysokiego potencjału uzwojenia pierwotnego. Układ z dwoma ekranami ochronnymi przedstawiono na rys. 9.

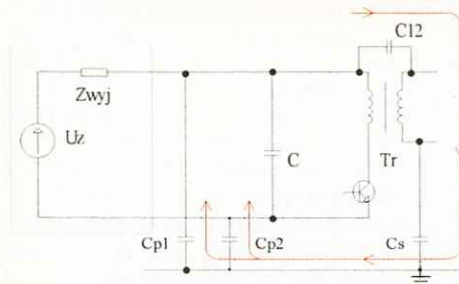
Zakłócenia od diod

Również diody stosowane w przetwornicach DC/DC przełączają z dużą częstotliwością

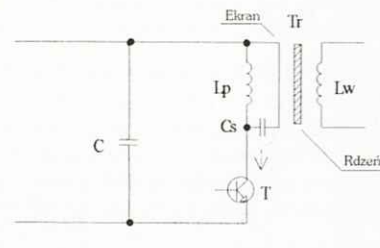
REDUKCJA ZAKŁÓCEŃ WYTWARZANYCH PRZEZ PRZETWORNICE IMPULSOWE (2)



Rys. 6. Schemat zastępczy transformatora impulsowego



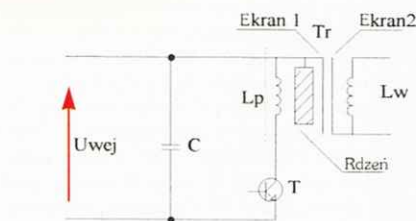
Rys. 7. Przenikanie zakłóceń przez pojemność międzyuzwojową transformatora



Rys. 8. Sposób przyłączenia ekranu transformatora

prądy o znacznych wartościach i stromych zboczach. Wyłączenie diody jest przyczyną powstawania wysokoczęstotliwościowych zakłóceń. Podczas wyłączenia uprzednio przewodzącej diody obserwuje się występowanie tzw. czasu przeciągania t_d (tzn. czasu, po którym prąd przewodzenia spada do zera) oraz czasu powrotu t_{rr} (kiedy to prąd płynący przez diodę zmienia swój kierunek aby usunąć ładunki z obszaru złącza). Przy dużych częstotliwościach przełączania czasy te stają się bardzo istotne. Dlatego też z punktu widzenia strat należy wybierać diody o krótkim czasie powrotu t_{rr} . Od typu diody może zależeć przebieg jej prądu podczas wyłączenia (rys. 10). Wyróżnia się diody o tzw. nagłym (lub twardym) powrocie (*hard-recovery*), gwałtownym przerywaniu (*snap-off*) i miękkim powrocie (*soft-recovery*).

Typowy czas opadania prądu rewersyjnego dla diody o nagłym powrocie wynosi ok. 10 ns. Przy wielkich częstotliwościach prąd ten może spowodować efekt rezonansu, zależnie od wartości indukcyjności rozproszeń i pasozytniczych pojemności. Rozwiązaniem tego problemu jest:



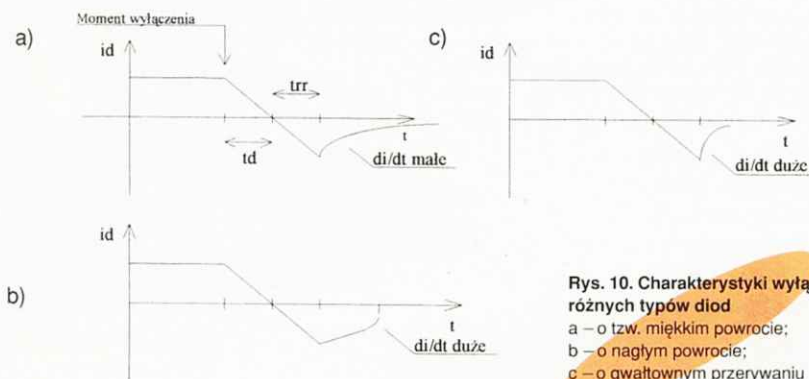
Rys. 9. Układ z dwoma ekranami ochronnymi

- użycie diod o miękkiej charakterystyce powrotu,
- zbocznikowanie diod małymi pojemnościami (ewentualnie członem RC; powoduje to zwiększenie czasu opadania prądu rewersyjnego i zawężenie widma wytwarzanych zakłóceń).

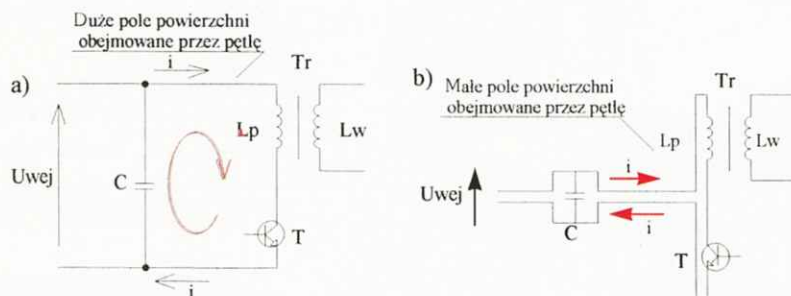
Ważne jest także minimalizowanie pola powierzchni pętli prądowych. Dlatego też wprowadzenia diod powinny być jak najkrótsze, a kondensator filtra wyjściowego dołączony jak najbliższe diod.

Zakłócenia od pętli prądowych

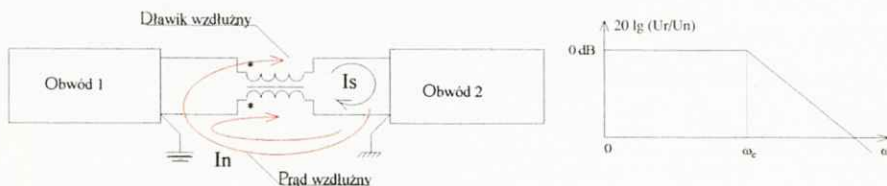
Pętle przewodzące duże i szybko zmieniające się prądy są przyczyną powstawania zakłóceń



Rys. 10. Charakterystyki wyłączania różnych typów diod
a – o tzw. miękkiem powrocie;
b – o nagłym powrocie;
c – o gwałtownym przerywaniu



Rys. 11. Rozprowadzanie przewodów prądowych a – nieprawidłowe, b – prawidłowe



Rys. 12. Dławik wzdłużny – sposób wykonania i przyłączenia

Rys. 13. Charakterystyka tłumienia zakłócającego sygnału wspólnego

wypromieniowanych w postaci pola elektromagnetycznego. Zakłócenia te są tym większe, im większa jest powierzchnia obejmowana przez taką pętlę prądową. Skuteczną metodą ich tłumienia jest stosowanie ekranu ochronnego w postaci metalowej obudowy przetwornicy. Nie powoduje to jednak całkowitego tłumienia i dlatego należy minimalizować pole powierzchni takich pętli. Dotyczy to głównie kondensatora wejściowego filtra oraz uzwojenia pierwotnego transformatora, gdzie prąd ma największą wartość. Przykłady wadliwego (a) i prawidłowego (b) rozprowadzenia przewodów przewodzących duże prądy przedstawiono na rysunku 11.

Do obwodów drukowanych stosuje się druk dwustronny, przy czym jedna strona to warstwa o dużym pokryciu miedzią stanowiąca płaszczyznę masy o małej impedancji.

Eliminacja zakłóceń przedostających się przez wejście

Filtry wejściowe i wyjściowe

W celu eliminacji zakłóceń przedostających się przez zaciski wejściowe przetwornicy należy stosować filtry wejściowe, zwykle dolnoprzepustowe. Przy ich projektowaniu należy jednak uwzględnić dodatkowe wymagania. Na ogół poziom impedancji filtru nie jest znany, gdyż impedancja magistrali zasilającej nie jest w każdym przypadku taka sama, a ponadto zależy ona od częstotliwości. Filtr wejściowy powinien tłumić zarówno zakłócenia różnicowe, jak i wspólne. Dla tłumienia zakłóceń różnicowych można stosować filtry dolnoprzepustowe LC, natomiast dla tłumienia zakłóceń typu wspólnego należy stosować tzw. dławik wzdłużny (balun).

Dławik wzdłużny

Dławik wzdłużny (inna nazwa to transformator neutralizujący albo symetryzator) uzyskuje się przez nawinięcie na rdzeniu (np. ferrytowym) dwóch identycznych uzwojeń. Przez odpowiednie przyłączenie przewodów zasilających uzyskuje się małą rezystancję dla prądu stałego, natomiast dla każdego prądowego sygnału wspólnego (wzdłużnego, wywołanego zakłócającą siłą elektromotoryczną U_n , wynikającą albo z występowania różnicy potencjałów obu mas, albo ze sprzężenia magnetycznego w pętli uziemienia) dławik taki stanowi dużą impedancję. Sposób wykonania dławika i jego przyłączenia przedstawiono na rys. 12. Oba uzwojenia są identyczne i ściśle ze sobą sprzężone, a więc mają identyczną indukcyjność L . Jeśli rezystancja przewodu (R_c) jest dużo mniejsza niż rezystancja odbiornika, można obliczyć wartości prądów I_s oraz I_n . Prąd I_n (płynący przez płaszczyznę uziemienia) jest równy:

$$|I_n| = \frac{|I_s|}{\sqrt{1 + \frac{\omega^2}{\omega_c^2}}}$$

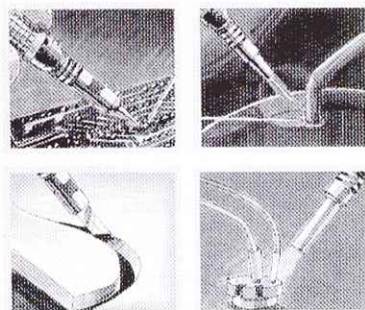
przy czym:

$$\omega_c = \frac{R_c}{L}$$

Jeżeli ω będzie znacznie większe niż ω_c (np. pięciokrotnie), to można przyjąć, że cały prąd powraca do źródła przez drugi przewód zasilający, a nie przez płaszczyznę uziemienia. Efekt zatem jest taki, jakby transformatora w ogóle nie było. Nie ma on zatem wpływu na przenoszenie prądu stałego, a przepływ prądu obciążenia przez różnoimienne zaciski sprawia, że wypadkowy strumień magnetyczny w rdzeniu jest równy zero (unika się nasycenia rdzenia). Natomiast dla sygnału zakłócającego (wzdłużnego) składowa napięcia na obciążeniu U_r pochodząca od źródła zakłócającego U_n ma charakter dolnoprzepustowy. Wykres stosunku U_r/U_n przedstawiono na rysunku 13.

Aby napięcie zakłócające U_r było jak najmniejsze, rezystancja przewodów R_c powinna być też jak najmniejsza, natomiast indukcyjność uzwojeń dławika L jak największa. Ponadto rdzeń dławika powinien być odpowiednio duży, aby niezrównoważone prądy płynące w obwodzie nie spowodowały jego nasycenia. Jak widać, dławik wzdłużny skutecznie tłumí zakłócenia typu wspólnego przedostające się z magistrali zasilającej do przetwornicy oraz w kierunku przeciwnym.

Adam Myalski

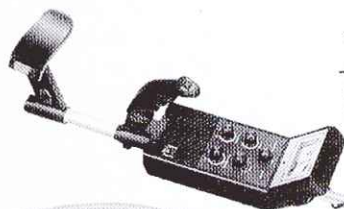


iroda®

Mała lutownica z gazem !



PRO-70W to: moc regulowana do 70W,
temperatura grotu od 250°C do 400°C, temperatura palnika do 1300°C,
zbiornik gazu 25 ml (1,5-2. godz.), zapłon iskrowy.
W zestawie: końcówka gorącego powietrza, końcówka palnika, gorący nóż.



Wykrywacz metali VLF 3000D
-rozpoznaje metale ferro- np. żelazo
i nieferromagnetyczne np. złoto, itp.
Ma dyskryminator
i filtry czułości.
-sonda Ø 200 mm.



Alarmy
(minima, maksyma,
ograniczenia z góry, z dołu),
data, godzina, termometr wewnętrzny.
Może pracować z 4 sensorami.

Termometr z bezprzewodowym
(do 50 m) sensorem pomiaru temperatury **CENA ☉**



Tachometr optyczny.
Zakres pomiarowy:
5 ÷ 99999 obr / min
Dokładność ± 0.05 %
Waga 250 g
CENA 280 PLN

CENA 800 PLN

Komplet do monitorowania CCD • MC • CCD 1402
Zestaw do monitorowania zawiera:
- Miniaturową kamerę wyposażoną w 6 LED podczerwieni i mikrofon.
- Monitor 5" wyposażony w przełącznik ręczny lub automatyczny z regulowanym czasem podglądu dla 2 kamer oraz system interkomu monitor - kamera.
- Zasilacz.

RODZINA ZASILACZY LABORATORYJNYCH

AFX

**WYSOKA JAKOŚĆ !
DOBRA CENA !
NAJWIĘKSZY WYBÓR !**



NAJTANJSZY ZASILACZ Z RODZINY AFX JUŻ OD 150 PLN+VAT

AFX 0306 BL I= 0 - 3,5 /5A U= 0 - 18/36V
AFX 1502 C I= 2 A U= 0 - 15V
AFX 2930 SB I= 0 - 30V U= 0 - 3A
AFX 3333 C I= 2 x (0 -3A) U= 2 x (0 -30 V)

AFX 5510 A I= 0 - 10A U= 0 - 30V
AFX 5920 AC I= 0 - 20A U= 0 - 30V
AFX 5305 A I= 0 - 5A U= 0 - 50V
AFX 9660 SB I= 2 x (0 -3A) U= 2 x (0-30 V) +5V



AFX 5305A U=0-50V I=0-5A

ZAMÓW BEZPŁATNY KATALOG I CENNIK ZASILACZY

Zasilacze Laboratoryjne Stałonapięciowe 13,8V
— 3/5A, 6/8A, 10/12A, 20/22A, 30/32A

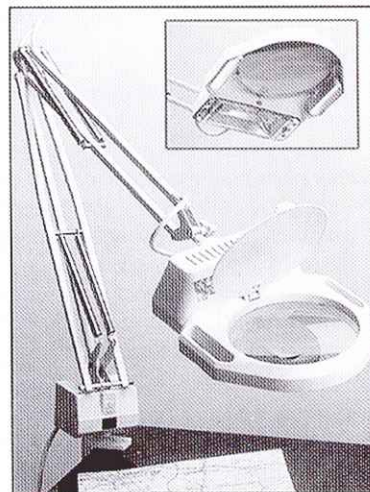


Światłomierz.
3 zakresy pomiarowe:
0 ÷ 2000 ÷ 19990 ÷ 50000 Lux
Dobra CENA ☉



Anemometr.
Wskazania w:
skali Beaufort'a,
km/h, m/s

Zakresy:
2÷100 km/h
0÷11 Beaufort'a
0,1÷29 m/s
Produkt europejski
Dobra CENA ☉



Lampa warsztatowo-biuroowa LTS 122
Światło halogenowe 100 W wokół soczewki Ø 150 mm,
3-krotne powiększenie, ramie robocze 1 m 15.
CENA 266 PLN +VAT

SBH Elektronik s.c.

03-450 Warszawa ul. Ratuszowa 11 tel./fax 22 619-33-72 tel. 22 619-22-41 w 157

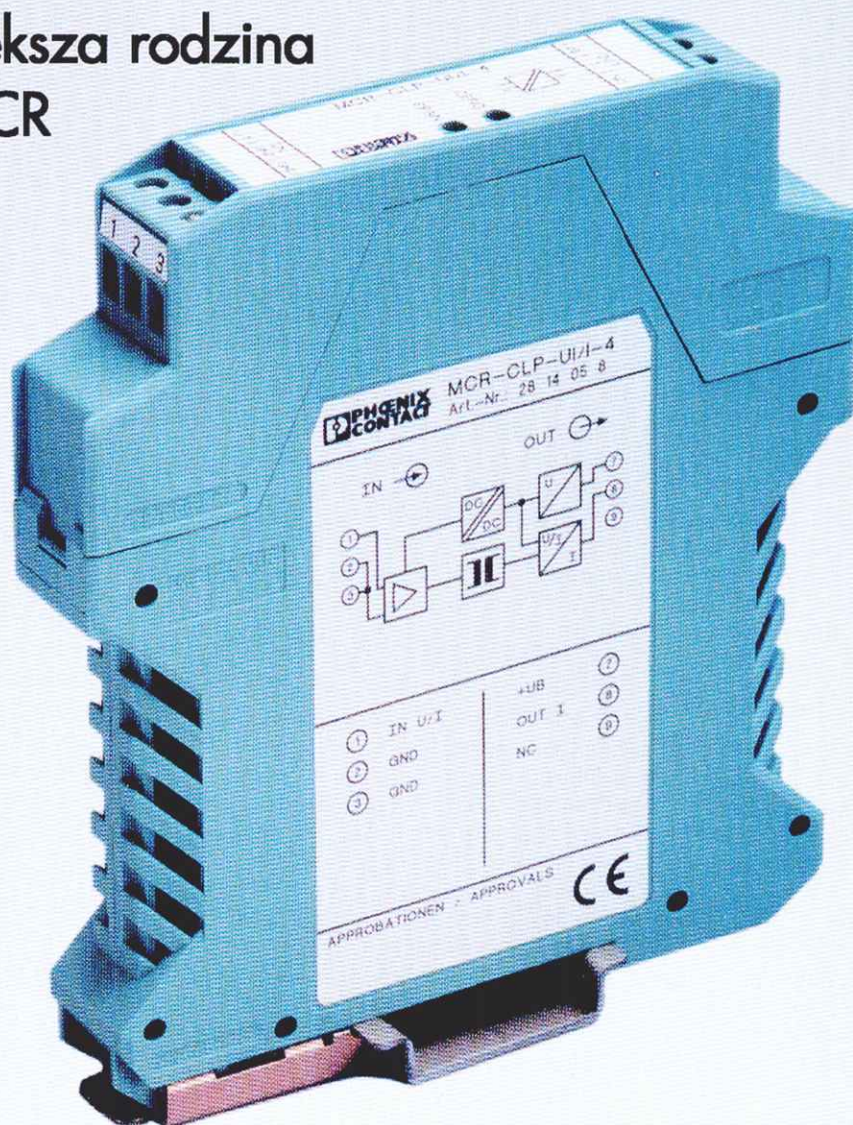


Separatory? - Tak!

Przetworniki temperatury? - Tak!!

Przetworniki innych wielkości fizycznych? - Tak!!!

**To coraz większa rodzina
modułów MCR**



MCR to rodzina modułowych przetworników firmy Phoenix Contact. Urządzenia te charakteryzują się wysoką jakością wykonania i funkcjonalnością - bardzo dobre parametry użytkowe, małe gabaryty, wygodne podłączanie. Dzięki temu spełniają bardzo zróżnicowane wymagania szerokiego grona klientów. W rodzinie produktów MCR możemy wyróżnić separatory oraz przetworniki wielkości fizycznych - temperatury, częstotliwości, ciśnienia, rezystancji, prądu, napięcia, itp. Niektóre z tych urządzeń dostępne są w wykonaniu iskrobezpiecznym Ex.

PHOENIX CONTACT
INNOVATION IN INTERFACE

Ani się obejrzelismy, jak już minęły 2 lata obecności LOGO! na polskim rynku automatyki. Był to bardzo udany okres. Moduł logiczny LOGO! zadomowił się u nas na stałe w wielu tysiącach aplikacji praktycznych. I choć w swoich założeniach konstrukcyjnych miał stanowić most pomiędzy automatyką domową i przemysłową, to jednak obszar zastosowań znacznie przerósł wyobrażenia jego twórców. Zarówno w popularnych instalacjach powszechnego użytku, systemach alarmowych, instalacjach komunalnych, maszynach i urządzeniach produkcyjnych, obrabiarkach, jak i w rozproszonych systemach sterowania rozległych obiektów te małe programowalne moduły pracują niezawodnie. To właśnie możliwość wykorzystywania wirtualnych wejść i wyjść dała niepowtarzalną łatwość decentralizacji prostych konfiguracji sterowniczych.

Jeszcze do niedawna bolączką konstruktorów była olbrzymia liczba kabli obiektowych łączących czujniki i elementy wykonawcze z centralnym systemem sterowania. Problemy z utrzymaniem stabilnych parametrów sygnałów wejściowych, konieczność eliminacji zakłóceń elektromagnetycznych indukowanych w długich przewodach wejściowych, dawały się często we znaki. Dobrze znane były problemy załączania obciążeń indukcyjnych w pobliżu rozległych tras kabli sygnałowych. Konieczne skrócenie kabli łączących czujniki obiektowe z systemem sterowania osiągnięto dzięki implementacji przemysłowych sieci informatycznych do układów sterowania, w tym także do LOGO!

Sieć AS-i, którą następuje transmisja danych do nadrzędnego układu sterowania, kontrolowana jest przez procesor komunikacyjny skutecznie eliminujący zakłócenia na drodze programowej z wykorzystaniem procedur kontrolnych. Dzisiaj możliwe są transmisje danych nawet w silnie zakłóconym środowisku przemysłowym. A przecież poziomy napięć i prądów roboczych we współczesnych sterownikach są znikomo małe, często także poniżej poziomu zakłóceń. LOGO! – mała rzecz, a cieszy. Prostota obsługi, czytelność realizowanego zadania sterowniczego, a jednocześnie bogata biblioteka zintegrowanych funkcji kontrolnych zadziwia wszystkich użytkowników. Fanatycy używający tego bardzo prostego sterownika potrafią zrealizować na-

MODUŁ LOGICZNY, KTÓRY ZAWOJOWAŁ ŚWIAT PROSTEJ AUTOMATYKI

wet najśmielsze swoje pomysły i skomplikowane zadania. Do pomocy mają gotowe bloki programowe realizujące zarówno proste funkcje logiczne zgodne z algebrą Boole'a, jak i wyrafinowane funkcje sterownicze, trudne do zrealizowania z wykorzystaniem tradycyjnych komponentów sterowniczych. Masowe zainteresowanie tym małym cackiem sterowniczym zobowiązuje także jego twórców do stałego ulepszania możliwości technicznych LOGO!

Dla bardzo wymagających odbiorców wprowadzono wiele nowości poszerzających zakres aplikacji. Prawie podwojona została pojemność pamięci, dając projektantowi możliwość wykorzystania 56 bloków programowych. Wszystkie przekątnikowe odmiany modułu wyposażone zostały w zegar czasu rzeczywistego, wprowadzono 4 wewnętrzne markery, czyli flagi pełniące funkcję przekątników pomocniczych, powiększona do 3 została liczba wewnętrznych liczników czasu pracy urządzenia, czyli tzw. liczników motogodzin.

Dla wygody użytkowników, do zegara czasu rzeczywistego wprowadzono kalendarz roczny z możliwością bardzo łatwej zmiany czasu na zimowy bądź na odwrot. Ale najważniejsza zmiana dotyczy możliwości znacznie precyzyjniejszej kontroli sygnałów ciągłych i porównywania częstotliwości. Dotychczasowe jedno wyróżnione, zewnętrzne wejście dwustanowe umożliwiające zliczanie częstotliwości do 150 Hz zastąpiono dwoma, które są w stanie odczytać sygnały z przetworników obiektowych z falą wyjściową do 1000 Hz.

Tym sposobem porównanie sygnałów analogowych może być dokonywane bardzo precyzyjnie. Zliczane mogą być także sygnały z szybkich układów pomiaru liczby cykli, wyprodukowanych sztuk czy montowanych detali.

LOGO! jest modułem logicznym, którego podstawowym zadaniem jest programowa realizacja zadań sterowniczych bazujących na logice dwustanowej. LOGO!

nie jest na pewno regulatorem, gdyż tego rodzaju urządzenia cechują zupełnie inne zasady pracy. Mimo że podstawowym zadaniem LOGO! jest realizacja funkcji prostego sterownika PLC, to jednak dzięki wejściom umożliwiającym odczyt sygnałów o wysokiej częstotliwości i ich porównanie, LOGO! nabiera cech uniwersalnego układu sterowania do wielu zastosowań.

Dla bardziej wymagających opracowany został moduł LOGO! ze zintegrowanym uniwersalnym zasilaczem 24 V. Nowość polega na tym, iż jest rzeczą obojętną czy moduł ten zasilany jest ze źródła napięcia stałego, czy też przemiennego. Dodam także, że znacznie skrócony został czas obiegu pętli programowej, zintegrowana została możliwość retencji wybranych stanów wewnętrznych w przypadku zaniku napięcia i opracowano nową odmianę programu narzędziowego LOGO! Soft Comfort.

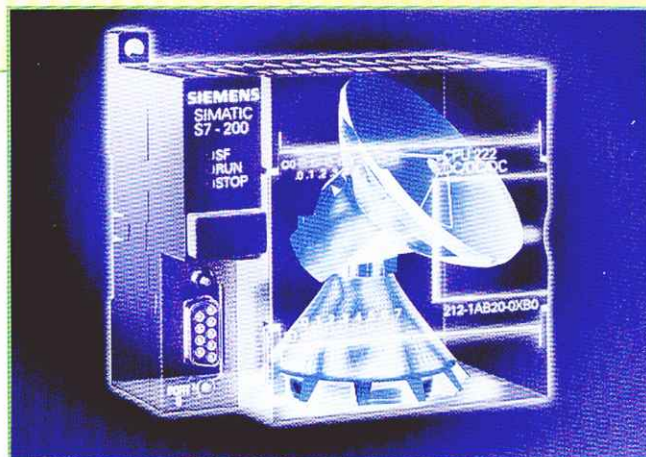
Istotą nowości jest konieczność zapewnienia łatwego oprogramowania LOGO! przy tak dużej pojemności pamięci. Po prostu projektanci układu sterowania bazującego na LOGO!, którzy wykorzystują dużą liczbę bloków programowych, mogą mieć trudności z zapamiętaniem powiązań logicznych i spełnianych przez nie funkcji. Wtedy z pomocą przychodzi program LOGO! Soft Comfort. Program ten wykorzystuje w pełni możliwości systemu operacyjnego Windows, umożliwia tworzenie struktury sterowniczej wg zasady "Drag and Drop", testowanie "Off Line", zadawanie stanów wejść w formie odwzorowania przełączników, przycisków astabilnych i fali prostokątnej o określonej częstotliwości.

Już zatem na biurku projektanta możliwe jest pełne przetestowanie układu sterowania wykorzystującego nawet bardzo wyrafinowane sygnały obiektowe. Biorąc pod uwagę wymienione nowości, na pewno zauważycie Państwo jak ważna dla firmy SIEMENS jest grupa odbiorców LOGO!.

Andrzej Ciuk

SIEMENS

SIMATIC S7-200



LOGO!

SIMATIC najlepszym partnerem w automatyzacji

Sterowniki i komputery przemysłowe SIMATIC zapewniają Państwu właściwe rozwiązania automatyzacji produkcji, od prostych czynności do skomplikowanych procesów technologicznych. Dzięki ich modułowej budowie zastosować może je każdy w miarę potrzeb i możliwości.

SIMATIC stanowi najlepszą odpowiedź na nowoczesne wymagania techniczne, które niezbędne są we współczesnej rozwijającej się automatyzacji.

Wiodąca rola sterowników SIMATIC na świecie potwierdza ich stabilność i doskonałą jakość. Również w Polsce znalazły one setki zastosowań. Razem z naszymi firmami partnerskimi rozwiążemy wszystkie Państwa problemy, na miejscu i od zaraz. Prowadzimy doradztwo, polskojęzyczne szkolenia i autoryzowany serwis.

Skorzystajcie Państwo z naszej oferty, a zapewnimy sobie dostęp do sprawdzonej i nowoczesnej myśli technicznej.

Autoryzowani dystybutorzy

Aiut Sp. z o.o.
ul. Pszczyńska 44
44-101 Gliwice
tel.: 032-2318341/2302531
fax: 032-231 26 88

APS Sp. z o.o.
ul. Modlińska 1
15-066 Białystok
tel.: 085-732 34 22
fax: 085-732 97 83

Atempol Sp. z o.o.
ul. Karola Miarki 2
41-940 Piekary Śląskie
tel.: 032-287 30 60/288 58 22
fax: 032-287 18 79

EL-BIS s.c.
ul. Twardowskiego 16
70-380 Szczecin
tel.: 091-486 20 00
fax: 091-486 27 48

FSE "Kontakt" S.A.
ul. Bestwirska 21
43-500 Czechowice-Dziedzica
tel.: 032-215 26 21
fax: 032-215 35 55

i-center Sp. z o.o.
ul. Trakt Św. Wojciecha 3/11
80-044 Gdańsk
tel.: 058-309 02 11
fax: 058-309 09 43

i-center Sp. z o.o.
Al. Różnińskiego 95
40-203 Katowice
tel.: 032-58 01 10
fax: 032-58 01 10

i-center Sp. z o.o.
ul. Centralna 41A
31-586 Kraków
tel.: 012-644 61 41
fax: 012-643 69 26

i-center Sp. z o.o.
ul. Postępu 11
02-677 Warszawa
tel.: 022-640 06 30 (-33)
fax: 022-640 06 34

i-center Sp. z o.o.
ul. Fabryczna 12
53-609 Wrocław
tel.: 071-356 24 93
fax: 071-356 24 27

Impol-1 s.c.
ul. Malawskiego 6
02-641 Warszawa
tel.: 022-844 12 07
fax: 022-48 26 58

Navirem-Sigma Sp. z o.o.
ul. Dworcowa 2
70-206 Szczecin
tel.: 091-434 28 65
fax: 091-434 28 65

OLKO
ul. Pomorska 141/143
70-812 Szczecin
tel.: 091-469 19 92
fax: 091-469 11 88

PUH ALLMAR
ul. Nieśwawska 11
61-021 Poznań
tel.: 061-878 00 35 w. 124
fax: 061-879 25 52

PUP SKAMER – ACM Sp. z o.o.
ul. Kacelanka 11
30-347 Kraków
tel.: 012-267 39 30
fax: 012-267 39 30

PUP SKAMER – ACM Sp. z o.o.
ul. Rogoyskiego 26
33-100 Tarnów
tel.: 014-27 50 00
fax: 014-27 50 05

SIMEX Sp. z o.o.
ul. Wielopole 7
80-556 Gdańsk
tel.: 058-342 14 26 (-28)
fax: 058-343 12 26

SSA Sp. z o.o.
ul. Nowotarska 9
54-029 Wrocław
tel.: 071-3494025;
3493022; 3492697

Solar Łódź Sp. z o.o.
ul. Demokratyczna 110
93-348 Łódź
tel.: 042-683 09 30
fax: 042-683 09 34

Technika Electra Sp. z o.o.
ul. Szczepanowskiego 11
60-541 Poznań
tel.: 061-841 00 01
fax: 061-848 32 58

T-System Projekt Sp. z o.o.
ul. Narutowicza 120/1
90-145 Łódź
tel.: 042-632 22 32
fax: 042-633 65 73

A

merykańska firma Motorola opracowała szereg podzespołów (tranzystory mocy, diody, układy scalone) do stateczników elektronicznych. Na rys. 8

przedstawiono przykład zastosowania układu sterującego MPIC 2151 i tranzystorów mocy IGBT Power Lux.

Również firma ST Microelectronics (dawniej SGS-Thomson) opracowała nowy układ scalony (L6569) generatora sterującego przetwornicą, do zastosowań w konstrukcjach stateczników. Przykład zastosowania podano na rysunku 9.

Zastosowano tu dwa szeregowo połączone kondensatory zapłonowe (C7 i C8), z tym że kondensator C8 jest dodatkowo równolegle połączony z termistorem PTC150 (RV1). Takie rozwiązanie daje dwustopniowy zapłon lampy fluorescencyjnej. Najpierw następuje silne podgrzanie katod (skrętek) lampy i częściowy zapłon, gdyż prąd grzejny przepływa przez RV1 (który początkowo ma małą rezystancję, a po nagraniu się skokowo zmienia rezystancję na wysoką) i C7. Po zmianie rezystancji termistora następuje "odblokowanie" kondensatora C8 i pełny zapłon lampy (kondensatory C7 i C8 są wtedy połączone szeregowo i powstaje na nich duży napięciowy impuls zapłonowy).

Stateczniki elektroniczne zasilające lampy fluorescencyjne wytwarzają zakłócenia radioelektryczne, które eliminuje się stosując filtry zarówno bierne jak i aktywne. Przykład elektronicznego filtru aktywnego (Motorola) podano na rys. 10. Układ ten umożliwia również korekcję współczynnika mocy (PFC).

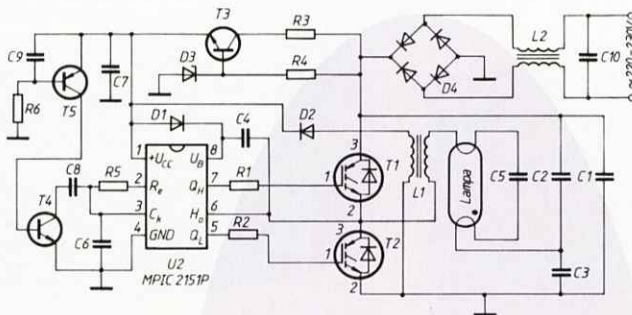
Interesujący układ scalony korektora współczynnika mocy (PFC) w wersjach TDA 4814A oraz TDA 4814G opracowała firma Siemens.

Znane są opracowania firmy ST Microelectronics aktywnych filtrów elektronicznych do stateczników elektronicznych. Schemat jednego z takich układów przedstawiono na rys. 11. Zastosowano tu nowy, specjalizowany układ scalony L6560.

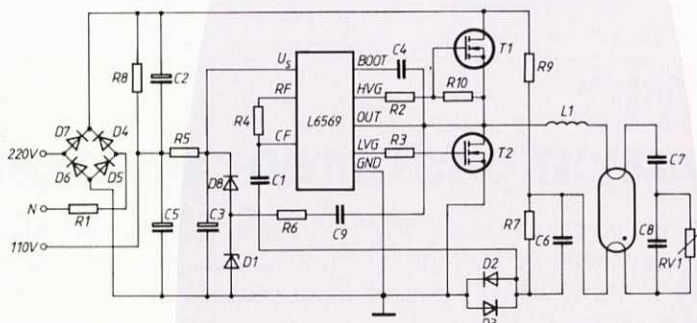
Na rys. 12 przedstawiono pełny schemat statecznika elektronicznego z układem scalonym PFC. Aktywny filtr harmonicznych oddziela przetwornicę od sieci, formując przebieg pobieranego prądu i blokując przedostawianie się zakłóceń do sieci.

Jak widać z przytoczonych tu przykładów, w statecznikach elektronicznych coraz powszechniej stosuje się specjalizowane układy scalone. Stateczniki elektroniczne małej mocy są z reguły wykonywane w technologii obwodów drukowanych, natomiast stateczniki

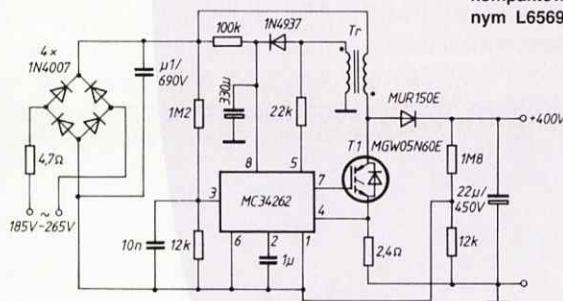
STATECZNIKI ELEKTRONICZNE DO ŚWIETŁÓWEK (2)



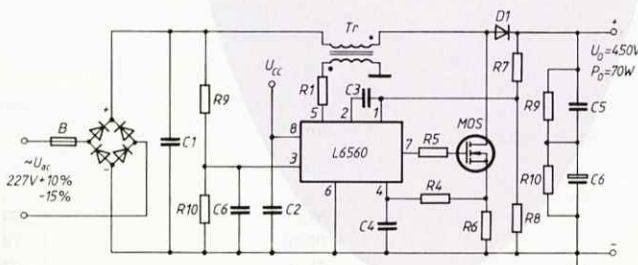
Rys. 8. Statecznik elektroniczny z układem sterującym MPIC 2151 i tranzystorami mocy IGBT PowerLux (Motorola)



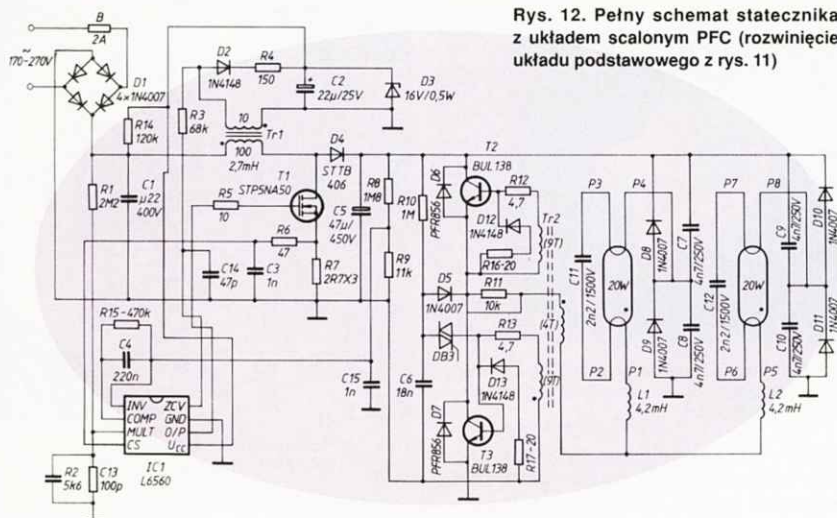
Rys. 9. Statecznik elektroniczny do świetlówek kompaktowych (CFL) 18 W z układem scalonym L6569 (ST Microelectronics)



Rys. 10. Podstawowy układ aktywnego filtru harmonicznych (PFC) z układem scalonym MC 34262 i tranzystorem mocy IGBT



Rys. 11. Aktywny filtr harmonicznych (PFC) z układem L6560 (ST Microelectronics)



Rys. 12. Pełny schemat statecznika z układem scalonym PFC (rozwiązanie układu podstawowego z rys. 11)

dużej mocy również w mikroelektronice technologii warstw grubych. Technologia grubowarstwowa jest tutaj szczególnie zalecana ze względu na odporność wyrobów na przeciążenia elektryczne i cieplne, a także dużą miniaturyzację i hybrydyzację układów.

W kraju prace w tej dziedzinie są prowadzone m.in. w Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Mikroelektroniki Hybrydowej i Rezystorów (ul. Zabłocie 39, 30-701 Kraków).

Marek Ciastoń, Michał Cieź, Janusz Gondek, Marek Korpak, Janusz Pawełczyk

Autorzy składają serdeczne podziękowania firmom: International Rectifier, Motorola, ST Microelectronics, Siemens oraz Temic za udostępnienie materiałów i katalogów firmowych.

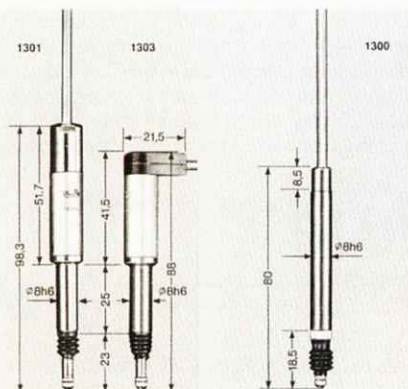
CZUJNIKI PRZEMIESZCZENIA (2)

Wybrane czujniki indukcyjne

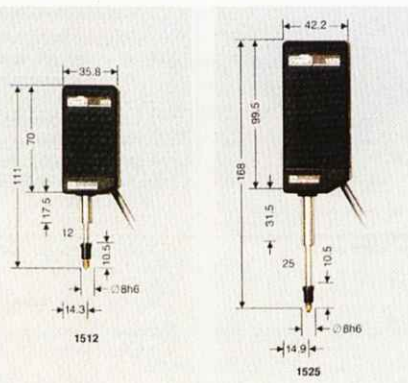
Czujniki indukcyjne, które pracują na prostej zasadzie transformatora różnicowego, dzięki niewielkim rozmiarom rejestrują bezreakcyjnie (z pomijalnym momentem bezwładności) wartość pomiarową. Dzięki temu można dopasowywać nacisk pomiarowy do różnych wymagań. Czujniki indukcyjne odznaczają się dużą dokładnością i liniowością. Są one chronione przed uderzeniami i obciążeniami mechanicznymi. Trzpień pomiarowy są osadzone w precyzyjnej prowadnicy tocznej, pracującej prawie bez tarcia.

Jednym z producentów tego typu czujników jest firma Mahr. Wszystkie czujniki indukcyjne tej firmy mają identyczne parametry elektryczne, co umożliwia ich przyłączanie do każdego wzmacniacza pomiarowego serii Millitron. Na przykład czujnik typu 1300 można mocować na całej jego długości. Odznacza się on najwyższą liniowością w całym zakresie pomiarowym, lepszą niż 2 μm .

Podobnie w budowie czujniki typu 1310, 1310 A/B (rys. 5) są przeznaczone do urządzeń pomiarowych z zakresem pomiarowym do 10 mm o wysokiej rozdzielczości. Mają one takie same parametry elektryczne, różnią się zaś sposobem wytwarzania nacisku pomiarowego lub podnoszeniem trzpienia pomiarowego. W czujnikach 1310 i 1310A nacisk pomiarowy jest wytwarzany przez sprężynę. W czujniku 1310A trzpień pomiarowy jest utrzymywany w położeniu spoczynkowym przez sprężynę rozciągającą, natomiast dosuw do obiektu mierzonego i wytwarzanie nacisku pomiarowego jest pneumatyczne. Czujnik dwuwspółrzędnościowy nadaje się do pomiarów złożonych profili, rowków, uzębień, gwintów itp. Indukcyjny czujnik długości typu 1340 wraz ze wzmacniaczem pomiarowym tworzy układ po-



Rys. 5. Czujniki typu 1310 do pomiarów przemieszczeń, firmy Mahr



Rys. 6. Czujniki typu 1512 do pomiarów przemieszczeń, firmy Mahr

miarowy o dużej dokładności (odchyłka liniowości <0,01%, tzn. 0,4 μm w całym zakresie pomiarowym). Dzięki zwartej budowie czujnik ten można stosować przy różnych pomiarach. Jest on chroniony przed zanieczyszcze-

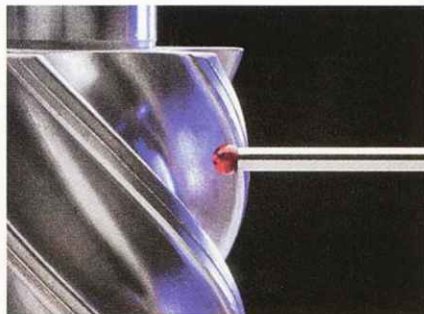


Rys. 7. Suwmiarka elektromechaniczna firmy Mahr współpracująca z komputerem wspomagającym obliczenia statystyczne

niami i wilgocią, a dzięki wykonaniu w klasie ochrony IP64 może być stosowany bezpośrednio w warunkach produkcyjnych. Istotną zaletą tego czujnika jest możliwość użycia kabla połączeniowego o długości do 30 m, bez wpływu na dokładność pracy. Zastosowanie podnoszenia trzpienia pomiarowego znacznie ułatwia seryjną kontrolę wymiarów różnej wielkości nominalnej.

Wybrane czujniki inkrementalne

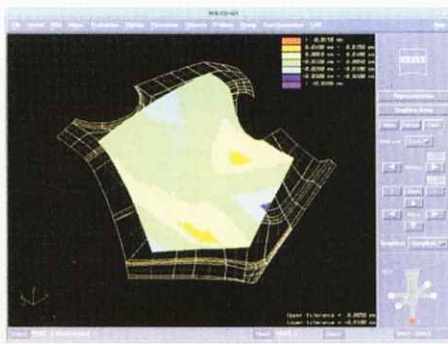
Czujniki inkrementalne firmy Mahr typu 1512 i 1525 (rys. 6) mają zakresy pomiarowe odpowiednio 12 i 25 mm przy rozdzielczości 1 μm . Wartość mierzona jest rejestrowana przez precyzyjnie ułożony trzpień pomiarowy. Połączona bezpośrednio z trzpieniem pomiarowym podziałka szklana ma naniesioną siatkę kreskową z dokładnymi działkami. Przy przemieszczaniu trzpienia pomiarowego współpracująca z podziałką głowica odczytowa z siatką i źródłem światła rejestruje fotelek-



Rys. 8. Stykowy czujnik do pomiarów krzywizn, np. śruby kompresora, firmy Zeiss

trycznie różnice jasności. We wzmacniaczu pomiarowym sygnały pomiarowe są przekształcane w odpowiednie ciągi impulsów, oceniane przez licznik i wyświetlane jako wartość pomiarowa.

Czujniki 1512W i 1525W są hermetyczne, zgodnie z klasą ochrony IP64, oraz przystosowane do zamocowania za pomocą wkrętów. Czujniki typu 1581 i 1591 umożliwiają pomiary w zakresie do 100 mm przy rozdzielczości 1 µm. Czujnik typu 1581 może pracować w dowolnej pozycji i być sprzężony bezpośrednio z obiektem mierzonym. Czujnik typu 1591 jest wyposażony w napęd elektryczny obsługiwany z niewielkiego pulpitu sterowniczego. Trzpień pomiarowy jest ze stałym naciskiem, dosuwany do obiektu mierzony, a po pomia-



Rys. 9. Prezentacja (wg skali kolorów) odchyłek od wartości zadanej, podczas automatycznego pomiaru krzywizn, firmy Zeiss

rze cofany w położenie spoczynkowe. Wymienne końcówki pomiarowe oraz dodatkowe wyposażenie w układ odsuwania trzpienia pomiarowego umożliwiają optymalne dopasowanie do każdego zadania pomiarowego.

Obróbka wyników pomiarów

Większość przyrządów do pomiarów przemieszczeń, od najprostszych (suwmiarka) do bardziej skomplikowanych (trójwymiarowe układy wielu czujników), ma możliwość połączenia z komputerem PC za pomocą standardowych interfejsów lub ze specjalistycznymi urządzeniami zbierającymi, przetwarzającymi i prezentującymi dane.



Rys. 10. Komputerowe stanowisko do pomiarów średnic i kalibracji czujników, firmy Mahr

Przykład stanowiska pomiarowego do statystycznej obróbki danych przedstawiono na rys. 7. Wykorzystuje się je, na przykład do selekcji elementów pod względem określonego wymiaru. Bardziej rozbudowane stanowiska pomiarowe umożliwiają automatyczny odczyt wyniku z przyrządu oraz jego obróbkę statystyczną zarówno dla elementów miniaturowych, jak i masywnych (rys. 10). Przykład prezentacji wyniku pomiarów przestrzennych, obrazujących odchyłki wielkości mierzonej (rys. 8 – pomiary krzywizn śruby) za pomocą kolorowego wykresu przedstawiono na rys. 9.

Mirosław Gieroń, Janusz Panicz

SUPER PROMOCJA ZESTAWÓW EDA

firmy



do

projektowania i analizy
obwodów drukowanych PCB

70%
taniej

ACCEL Designer
ACCEL Advanced Designer
ACCEL High Speed Designer
Autoroutery SPECCTRA
Kompatybilność EMC

Atrakcyjne formy leasingu

Autoryzowany dystrybutor:



00-378 Warszawa, ul. Jaracza 10

Tel: 0-22 621-77-04
0-22 629-57-58
fax: 0-22 628-48-50

e-mail: wg@wg.com.pl

http://www.wg.com.pl

Z okazji 20-lecia

firma IMPOL-1 ogłasza w czerwcu i lipcu 1999 r.
wielką promocję swoich wyrobów.

Szczegółowej uwadze Szanownych Klientów polecamy najnowsze
nasze rozwiązania czujników indukcyjnych:

- seria „SHORT”- czujniki w obudowach metalowych chromowanych o dł. 30÷50 mm (poprzednio 60÷90 mm)
- o zwiększonych strefach działania o 30%
- o rozszerzonym zakresie temperaturowym -40°C ÷ 100°C
- dwuprzewodowe do modułów logicznych „LOGO”
- miniaturowe M5x0,5 o strefie 0,8 mm
- hallotronowe z wyjściami cyfrowymi
- do bezpośredniej współpracy z układami cyfrowymi
- kilkanaście modeli „tradycyjnych” – zgodnych z EN 50008 i EN50036

Szczegółowe dane techniczne wszystkich czujników indukcyjnych, pojemnościowych, optycznych i ultradźwiękowych wraz z pełną ofertą produkcyjną oraz cenniki uzyskać można po skontaktowaniu się z naszymi specjalistami w tym temacie:

mgr inż. Ryszard Żak lub inż. Zbigniew Kaczor.

Zapraszamy do odwiedzenia naszego stoiska nr 18 i 19 w pawilonie 38 podczas
Międzynarodowych Targów Poznańskich w dniach 14÷18.06.99.

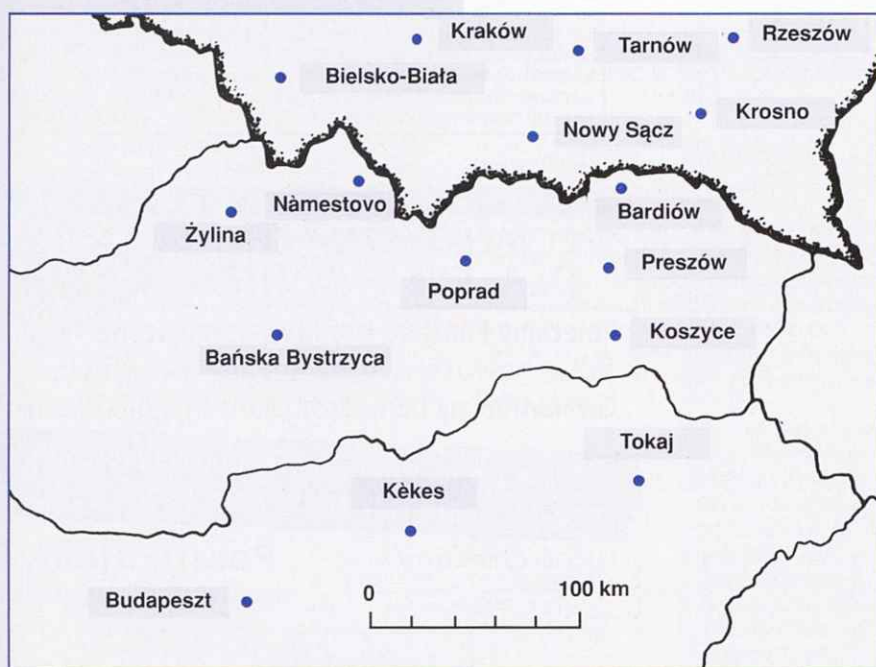


IMPOL-1

02-641 Warszawa
ul. Malawskiego 6
tel.(0-22) 844-12-07, 844-12-08
tel./fax (0-22) 48-28-58
www.impol-1.com.pl

e-mail: zak@impol-1.com.pl
kaczor@impol-1.com.pl

Wykaz słowackich i węgierskich stacji radiowych UKF



Słowackie i węgierskie nadajniki radiowe w pasmie UKF CCIR położone w pobliżu granicy polskiej

Informacje podane w tym artykule są przeznaczone przede wszystkim dla Czytelników z południowej części Kraju. Słowackie stacje radiowe UKF nadają wyłącznie w pasmie CCIR (87,5-108 MHz). W południowej Polsce istnieje możliwość poprawnego odbioru nadajników odległych nawet o 200 km, warto więc staranniej przysłuchać wysokie pasmo UKF. Identyfikację stacji ułatwią informacje podane w tabeli 1. Obejmują one: nazwy programów, położenia nadajników, częstotliwości i skutecz-

ne moce promieniowania (ERP) wybranych słowackich nadajników radiowych UKF. Na uwagę zasługuje muzyczno-literacki ogólnostowacki program o nazwie "Radio Devín", podobny do polskiego programu drugiego. Możliwy jest także odbiór stacji węgierskich o dużej mocy (tabela 2). Nadajniki węgierskie i większość słowackich stosuje polaryzację poziomą. Postępując się mapą (rys.) można ustalić kierunek ustawienia anteny odbiorczej i przybliżone odległości od nadajników.

Paweł Turkowski

Tabela 1. Wybrane słowackie nadajniki radiowe UKF położone w pobliżu granicy polskiej (wg STVtext)

Miejsce/Program	Częstotliwość [MHz]	Moc (ERP) [kW]
SŁOWACJA WSCHODNIA		
KOŠICE		
FUN Radio	87,70	50,00
Radio Kiks (Snina)	95,90	2,00
Slovensko 1	96,60	10,00
Radio Vychod	98,60	50,00
Rock FM	100,30	34,00
Radio Flash(Presov)	103,70	1,50
BARDIÓW		
Radio Devín	88,80	10,00
Slovensko 1	93,50	10,00
Rock FM	101,70	2,50
POPRAD		
Slovensko 1	92,20	30,00
Radio Rebeca	94,20	12,00
Radio Devín	96,90	30,00
Radio Koliba	100,90	10,00
Rock FM	104,30	30,00
SŁOWACJA ŚRODKOWA		
ŽYLINA		
Radio Žilina	94,50	5,00
Slovensko 1	97,20	5,00
FUN Radio	99,20	20,00
Rock FM	100,10	1,00
Radio Devín	103,50	5,00
NÁMESTOVO		
Radio Devín	87,80	10,00
Slovensko 1	100,40	10,00
Rock FM	102,40	10,00

Tabela 2. Wybrane węgierskie nadajniki radiowe UKF (wg Communication Authority, Hungary)

Miejsce/Program	Częstotliwość [MHz]	Moc (ERP) [kW]
TOKAJ		
Petőfi	92,7	50
Bartók	105,5	50
Danubius	103,5	50
Sláger	97,5	50
KÉKES		
Petőfi	102,7	30
Bartók	90,7	28
Danubius	104,7	28
Sláger	95,5	20
BUDAPEST		
Petőfi	94,8	78
Bartók	105,3	82
Danubius	103,3	81
Sláger	100,8	80
Juventus	89,5	81

Drodzy Czytelnicy

Kontynuujemy naszą comiesięczną ankietę, której celem jest dostosowywanie treści "Radioelektronika" do Waszych życzeń i oczekiwań. Zwracamy się z prośbą o wybranie najbardziej, Waszym zdaniem, interesujących artykułów w tym numerze, zaznaczenie ich w naszej ankiecie i przysłanie jej pod adresem Redakcji. Wyniki ankiety będą dla nas cenną pomocą w redagowaniu pisma.

Wśród wszystkich uczestników ankiety rozlosujemy nagrody – 5 radioodbiorników przenośnych.

Termin nadsyłania ankiet – 25 lipca 1999. Listę nagrodzonych opublikujemy w nr 9/99.

ANKIETA "REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 7/99

Następujące artykuły z nr 7/99 uważam za najbardziej interesujące:

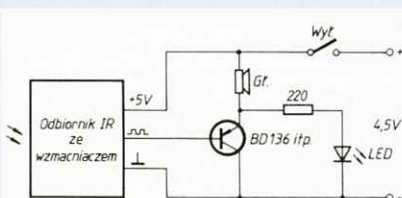
- Z kraju i ze świata ☐
- Pomiary pól elektromagnetycznych ☐
- Komputerowy audiometr dla lekarza rodzinnego ☐
- Przetwornica napięcia – ładowarka akumulatorów ☐
- Przetwornik częstotliwość-napięcie z regulacją czułości ☐
- Wzmacniacze klasy D ☐
- ADC1173 – wizyjny przetwornik analogowo-cyfrowy małej mocy ☐
- LM61 – niskonapięciowy czujnik temperatury ☐
- Miniaturowy wzmacniacz akustyczny stereo ☐
- Redukcja zakłóceń wytwarzanych przez przetwornice impulsowe ☐
- Stateczniki elektroniczne do świetlówek ☐

TESTER SYGNAŁU PILOTA

Jeśli nagle telewizor, magnetowid czy wieża przestaje reagować na pilota, zaczynamy zastanawiać się, czy wina leży w nadajniku, czy w odbiorniku zdalnego sterowania. Sytuacja komplikuje się, gdy nie mamy innego urządzenia sterowanego tym samym pilotem.

Najprostszą metodą sprawdzenia pilota jest zbliżenie go do radia pracującego na falach średnich lub długich. Kiedy generator pilota pracuje, słyszymy harmoniczne częstotliwości jego impulsów. Przy pewnej wprawie możemy ocenić słuchem, czy częstotliwość generatora jest prawidłowa (po upadku powodującym uszkodzenie rezonatora dźwięk – jeśli w ogóle jest słyszalny – może różnić się od normalnego). Taki "test" nie pozwala jednak stwierdzić, czy pilot emituje jakikolwiek sygnał w podczerwieni. Może się jednak zdarzyć, że generator jest sprawny, a uszkodzony jest tranzystor sterujący diodą nadawczą IRED lub sama dioda nadawcza.

Ten problem rozwiązuje się za pomocą bardzo prostego testera, sygnalizującego akustycznie i optycznie obecność sygnałów wyjściowych pilota. Za kilka złotych można kupić na giełdzie kompletny odbiornik zdalnego



Schemat testera pilotów

sterowania ze wzmacniaczem. Taka "kostka" ma zwykle 3 wyprowadzenia: +5 V, sygnał i masa. Po dołączeniu dowolnego tranzystora p-n-p średniej mocy i głośnika otrzymujemy układ (rys.) reagujący na promieniowanie podczerwone z pilota. Dźwięk w głośniku nie różni się od słyszanego przy próbie z radia.

LED spełnia tu podwójną funkcję, sygnalizuje włączenie testera i działa jako optyczny wskaźnik obecności sygnału. Źródłem zasilania może być płaska bateria 4,5 V. Ponieważ układ odbiera i sygnalizuje każde promieniowanie podczerwone, mogą występować zakłócenia spowodowane przez źródła światła, ale tylko w ich bezpośredniej bliskości. Nie przeszkadza to jednak w normalnej eksploatacji testera.

Paweł Musiał



LabTool-48

ELMARK

ul. Radna 12, 00-341 Warszawa
t. 821 30 54, f. 821 30 55, BBS: 821 30 53
http://www.elmark.com.pl
e-mail: advantech@elmark.com.pl

Inteligentny uniwersalny programator laboratoryjny

- programuje wszystkie podstawowe rodziny układów programowalnych,
- bazowa podstawa: 48-pin DIP/ZIF, 8-48-pin 300/600 mil,
- wymaga najmniejszej liczby opcjonalnych adapterów,
- wszystkie adaptery bez dodatkowych elementów dyskretnych,
- opisy adapterów typu "zrób to sam" w plikach tekstowych,
- wbudowany zasilacz i interfejs CENTRONICS,
- możliwość modyfikacji parametrów programowania przez użytkownika,
- opcjonalnie emulator ROM i oprogramowanie pod WINDOWS,
- DEMO i aktualizacje oprogramowania w ELMARK BBS.

ADVANTECH

MICRO CHIP ELEKTRONIC

SPECJALISTYCZNA CHEMIA DLA ELEKTRONIKI



Polecamy Państwu produkty sprawdzone jak i nowości wprowadzane na rynek. Gwarantujemy najwyższą jakość i najniższą cenę.

Zobacz <http://www.bc.com.pl/~micro-chip>
lub tel. (032) 514 727

MICRO CHIP ELEKTRONIC
ul. Kochanowskiego 9, 40-035 Katowice
micro-chip@bc.com.pl

Poszukujemy
dystrybutorów i eksporterów

Nagrody w ankiecie

"REDAGUJ WRAZ Z NAMI" 5/99

Dziękujemy za liczny udział w ankiecie. Wasze opinie pomogą nam w ustalaniu tematyki dalszych numerów "Radioelektronika". W wyniku losowania następujący uczestnicy ankiety otrzymują nagrody – przenośne radiodiodniki:

Tomasz Wyczółkowski – Łosice, Jerzy Nowik – Szczecin,
Tomasz Hernik – Skalmierz, Stanisław Nykiel – Jarostaw,
Grzegorz Pycia – Książ Wielki

Nagrody wysyłamy pocztą.

- | | |
|---|--------------------------|
| Czujniki przemieszczenia | ☐ |
| Wykaz słowackich i węgierskich stacji radiowych UKF | ☐ |
| Tester sygnału pilota | ☐ |
| Sleep timer w zestawie audio | ☐ |
| Infosystem '99 | ☐ |
| Aktualności | ☐ |
| Wzmacniacze kina domowego | ☐ |
| Telewizory nie tylko na wakacje | ☐ |
| Wzmacniacz TA-N9000ES | ☐ |
| Płyta CD-R o wydłużonym czasie nagrania | ☐ |
| Głośniki tubowe | ☐ |
| Miniwieża Samsung MAX-945D z odtwarzaczem DVD | ☐ |
| Samochodowy odtwarzacz Panasonic CQ VX 777 EW | ☐ |
| Wtyki antenowe | ☐ |

- Imię i nazwisko
- Adres:
- Wiek: lat
- Wykształcenie:
podstawowe ☐ średnie ☐ wyższe ☐
- Czy jest Pan(i) prenumeratorem ReAV?
tak ☐ nie ☐
- Propozycja tematu, który należałoby omówić w "ReAV".
.....
.....
.....

Mała modyfikacja tajwańskiej wieży.

Jest to modyfikacja zestawu audio polegająca na wzbogaceniu go o funkcję *Sleep-timer*, bez montowania dodatkowych przełączników. *Sleep timer* włącza się przyciskiem OFF w pilocie. Przycisk ten jest również wyłącznikiem *Stand-by*. Zestaw po przeróbce pracuje bezawaryjnie ponad pół roku zapewniając większy komfort obsługi.

W modyfikowanym zestawie (miniwieża GW 3818) do zdalnego sterowania została użyta para układów scalonych CMOS: TC9148 (koder) i TC9149 (dekoder), obsługująca 10 kanałów. Część z nich umożliwia sterowanie ciągłe (sygnał wysyłany jest tak długo, jak długo naciśnięty jest przycisk w pilocie), część zaś sterowanie jednym impulsem. Przy sterowaniu jednym impulsem, czas trwania impulsu wynosi ok. 80 ms bez względu na czas przytrzymania przycisku pilota, następny impuls pojawia się dopiero po zwolnieniu przycisku i jego ponownym naciśnięciu. Dwa takie kanały są wykorzystane do przełączania ze stanu oczekiwania *Stand-by* do stanu pracy. Na rysunku 1 jest przedstawiony fragment opisywanego zestawu. Transystor T456 zapewnia zasilanie dla pozostałych bloków. Zasilanie jest włączane lub blokowane przez klucz T455, sterowany

SLEEP TIMER W ZESTAWIE AUDIO

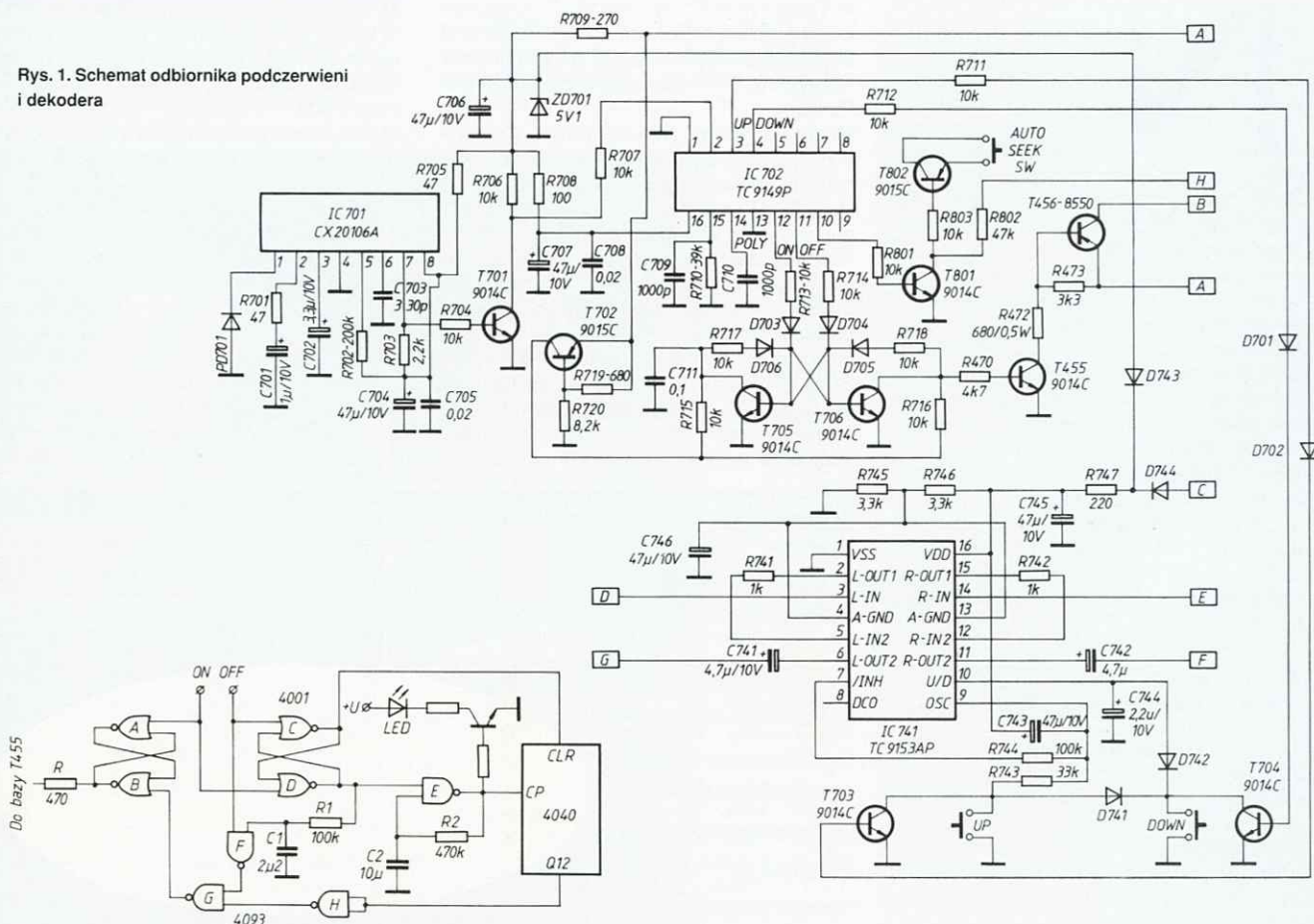
z przerzutnika R-S (tranzystory T705 i T706). Zmiany w obwodzie sterowania polegają na zastąpieniu istniejącego przerzutnika R-S układem logiczno-czasowym sprawiającym, że pierwszy impuls na wyjściu OFF dekodera (k. 11 układu TC9149) nie powoduje jeszcze wyłączenia klucza, a jedynie uruchomienie licznika odmierzającego zadany czas (liczbę impulsów), po upływie którego zasilanie zostanie wyłączone. Schemat zmienionego fragmentu jest przedstawiony na rys. 2. Bramki A i B zastępują dotychczasowy przerzutnik R-S. Są to bramki NOR z uwagi na pobudzenie impulsami dodatnimi z układu scalonego CMOS 4001. Uaktywnianie klucza T455 dokonuje się przez podanie impulsu ON i tu nie ma zmian w stosunku do oryginału. Różnica polega na innymysterowaniu wejścia zerującego (bramka B).

Drugi przerzutnik złożony z bramek C i D spełnia funkcję pomocniczą – na przemian uruchamia generator impulsów, które będą zliczane przez licznik opóźniający i zeruje licznik US3. Bramka F nie dopuszcza, by pierwszy impuls OFF wyłączył zasilanie. Stałą czasową, po której bramka F przestaje być blokowana, ustala układ R1C1. Czas ten powinien być

większy od czasu trwania impulsu OFF. Wartości podane na schemacie spełniają ten warunek. Po czasie blokowania następny impuls OFF po przejściu przez bramki F i G zmienia stan przerzutnika R-S (bramki A i B) i wyłącza zasilanie. Zestaw przejdzie do stanu *Stand-by*. Dzięki zastosowaniu bramek NAND z wejściem Schmitta możliwe stało się uproszczenie generatora do takiej postaci, jak na rys. 2 (bramka E, R2, C2). Impulsy z generatora zliczane są w 12-bitowym liczniku (CMOS 4040), a ostatnie wyjście jest wykorzystane do zerowania przerzutnika przez bramki H i G. Wartości R2 i C2 wyznaczają taką częstotliwość, że wyłączenie następuje po ok. pół godzinie. Dodatkowo, w celu informacji o uruchomionej funkcji *Sleep*, cyklicznie impulsami z generatora jest wygaszana LED, oryginalnie zamontowana na przedniej ścianie, sygnalizująca włączenie do sieci. Ponowne wciśnięcie przycisku ON na pilocie spowoduje włączenie zasilania, zmianę stanu przerzutnika pomocniczego (zablokowanie generatora i bramki F oraz wyzerowanie licznika), LED będzie świeciła światłem ciągłym.

Janusz Górski

Rys. 1. Schemat odbiornika podczerwieni i dekodera



Rys. 2. Układ logiczno-czasowy

infosystem '99

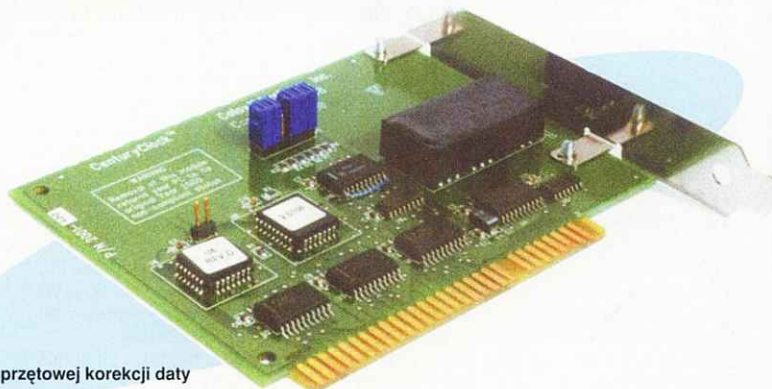
Targi Infosystem są od początku swojego istnienia miejscem prezentacji najnowszych osiągnięć informatyki i telekomunikacji. W tym roku na targach Infosystem wystąpiło 420 wystawców reprezentujących ponad 100 firm z całego świata oraz 50 firm na wystawie Multimedia.

Nazwa imprezy okazała się niefortunna, bowiem na targach była przede wszystkim eksponowana technika komputerowa, znacznie mniej była widoczna telekomunikacja, a w najmniejszym stopniu – elektronika. Prezentowano najnowsze rozwiązania w zakresie sprzętu i oprogramowania, systemów komputerowych, urządzeń do prezentacji wizualnej w zastosowaniach biurowych i domowych oraz sieci komputerowych i internetu. Tradycyjnie, jak co roku, rozdzielono Złote Medale Międzynarodowych Targów Poznańskich. Sąd konkursowy pod przewodnictwem prof. Zdzisława Kachlickiego przyznał 12 medali, wszystkie o jednakowej wartości. Laureatów wymieniono w kolejności alfabetycznej (tablica). Wśród laureatów dają się zauważyć trzy grupy produktów: urządzenia i oprogramowanie biurowe (1, 4 i 10), użytkowe produkty multimedialne (2, 5 i 9) i urządzenia elektroniczne (3, 6, 7, 8, 11 i 12). Poniżej przedstawiono krótką charakterystykę niektórych eksponatów grupy trzeciej.

Moduł sprzętowej korekcji daty – CenturyClock

Problem roku 2000 w komputerach klasy IBM PC dotyczy zarówno oprogramowania jak i sprzętu. "Sprzętowy problem roku 2000" wynika ze stosowania przez firmy komputerowe zegarów czasu rzeczywistego oraz wersji programu BIOS, które do obliczeń związanych z przeliczaniem dat używają tylko dwóch ostatnich cyfr roku (w bieżącym roku – 99) i do wyniku dopisują cyfry 19. Początkowo, w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych nie my-

Rys. 1. Moduł sprzętowej korekcji daty



ślano o błędach. Pozornie wszystko było i jest w porządku, ale te niepoprawne obliczenia powodują błędy. Wynik działania sumatora dwucyfrowego zwiększającego o jeden wartość 99 (bieżący rok) wyniesie 00, co powoduje, że następnym dniem po 31 grudnia 1999 r. jest w tej sytuacji 1 stycznia 1900 r. Przedstawiony problem daje o sobie znać w znacznej części obecnie wykorzystywanych komputerów – w tym również komputerów z procesorami Pentium.

Moduł Sprzętowej Korekcji Daty – *CenturyClock* jest uniwersalnym sprzętowym rozwiązaniem problemu roku 2000 dla komputerów klasy PC AT i zgodnych z tym standardem. Moduł (rys.1) jest wykonany w formie standardowej karty rozszerzającej, pasującej do każdego komputera klasy PC w standardzie AT – od 80286 do Pentium. Ma on własny, zasilany baterią zegar czasu rzeczywistego oraz obsługujący go kod BIOS umieszczony w pamięci ROM. Po każdym uruchomieniu komputera oraz zawsze o północy, moduł *CenturyClock* uaktualnia zegar czasu rzeczywistego komputera i zegar systemu DOS. W ten sposób *Cent-*

uryClock zapewnia, że zarówno system operacyjny jak i programy użytkowe zawsze otrzymują poprawną datę i czas. Fakt, że program obsługujący moduł *CenturyClock* jest zapisany w pamięci ROM gwarantuje, że jest on odporny na wirusy i przypadkowe modyfikacje. Moduł *CenturyClock* nie wprowadza do pamięci operacyjnej komputera programów rezydentnych (TSR) przez co nie zmniejsza dostępnego dla programów użytkowych obszaru pamięci RAM.

Moduł *CenturyClock* instaluje się w wolnym 8- lub 16-bitowym gnieździe rozszerzającym ISA. Specjalny program uruchamiany jednokrotnie przed instalacją sprawdza konfigurację komputera i podaje zalecane ustawienia modułu (w przeważającej większości przypadków wykorzystywane są ustawienia fabryczne). Inny program uruchamiany – również jednokrotnie – po zamontowaniu modułu przygotowuje go do pracy. Cały proces instalacji trwa około 10 minut.

Moduł *CenturyClock* zapewnia sprzętową zgodność komputera z rokiem 2000 na poziomie DOS, BIOS oraz zegara czasu rzeczywistego.

Infosystem '99 – Złote medale

1	Aficio650 – kopia / drukarka	Ricoh Company, Japonia
2	Biblioteka prawa	Wydawnictwo Prawnicze Lex sp. z o.o., Sopot
3	CenturyClock – moduł sprzętowej korekcji daty	Systems Inc, USA
4	Concorde XAL 2.60 – zintegrowany pakiet wspomagający zarządzanie firmą	Damgaard International A/S, Dania
5	EuroPlus + Reward – interakcyjny kurs języka angielskiego	Young Digital Poland S.A., Gdańsk
6	Fritz – rodzina adapterów ISDN	AVM GmbH, RFN
7	Kodak DC-260 – cyfrowy aparat fotograficzny	Eastman Kodak Company, USA
8	LAN2 – bezprzewodowa sieć lokalna	Proxim inc., USA
9	Mickiewicz – almanach multimedialny	Vulcan Media i Wydawnictwo Dolnośląskie, Wrocław
10	PQMS – system drukowania masowego	GDS Printsoft. RFN
11	Skalowalny system sprzedaży towarów i usług	Elzab S.A., Zabrze
12	System sieciowej transmisji głosowej	Cisco Systems Inc., USA

stego. Dzięki temu nawet programy odczytujące datę i czas bezpośrednio z zegara czasu rzeczywistego (z pominięciem systemu operacyjnego i BIOS) zawsze otrzymują poprawne wartości. Programy testujące, takie jak YMark2000 z NSTL (wersja z dnia 99.01.01) oraz DOSCHK (wersja 3.1, z dnia 98.11.27) wykazują sprzętową zgodność komputerów wyposażonych w moduł *CenturyClock* z rokiem 2000.

Cyfrowy aparat fotograficzny Kodak DC 260

Kodak DC 260 to nowy aparat fotograficzny (rys.2) przełamujący kolejne bariery, które dotychczas ograniczały możliwości aparatów tej klasy. Jego rozdzielczość przekroczyła 1,5 mln pikseli, co było do niedawna zarezerwowane dla najdroższych aparatów. Program sterujący jest oparty na systemie operacyjnym *Digita* dzięki, czemu aparat może być bardzo łatwo programowany. Wywołanie programu jest równie proste jak wybór numeru z pamięci telefonu. Doceni tę cechę każdy, kto przed fotografowaniem pracownicy ustawiał kolejne parametry. Trzykrotny zoom optyczny, dwukrotny zoom cyfrowy, synchronizację zewnętrznej lampy błyskowej, zdjęcia seryjne i poklatkowe, zapis dźwięku, pełny zestaw złącz do komputera oraz wymienne pamięci składają się na wyjątkowy zbiór cech, które sprawiają, że aparat DC 260 jest bardzo użyteczny dla każdego fotografującego.

Element światłoczuły CCD o rozdzielczości 1,6 mln pikseli (1536 x 1024) gwarantuje precyzję w wydobyciu szczegółów, wyrazistość barw i ostrość rejestrowanych obrazów. Dzięki tej rozdzielczości, zdjęcia z aparatu DC260 mogą być powiększane aż do formatu 20,3 x 25,4 cm.

Multimedia

Najciekawszym stoiskiem wystawy Multimedia była ekspozycja warszawskiej firmy Positive Charge.

Zaprezentowano SonicDesktop DVD – pierwsze na świecie urządzenie do przygotowywania nagrań DVD, przystosowane do pracy w warunkach biurowych. Zawiera ono wszystkie niezbędne narzędzia do przygotowania materiału, który ma zostać zapisany na nośniku DVD. Do kompresji sygnałów wizyjnych służy koder MPEG-2, pracujący w dwóch trybach: ze stałym lub zmiennym strumieniem danych. Dźwięk towarzyszący wizji jest zapisywany w formacie Dolby Digital. Producentem stacji jest amerykańska firma Sonic Solutions uznawana za czołową w zakresie opracowań nowych narzędzi wykorzystywanych w mediach cyfrowych. Firma Positive Charge zaprezentowała ponadto na targach:

□ AV Master 2000 – najnowszą wersję znanej na rynku karty AV Master, przeznaczonej do montażu filmów w standardzie S-VHS zaspokajającej potrzeby najbardziej wymagających użytkowników.



Rys. 2. Cyfrowy aparat fotograficzny Kodak DC 260

□ DV Master – kartę wizyjną typu "plug-in" z kodekiem DVBK-1 firmy SONY z najnowszą wersją oprogramowania 1.7, która m. in. obsługuje format wizyjny 16:9, jest de facto standardem w edycji sygnałów cyfrowych w czasie rzeczywistym.

□ DV Master Pro – pierwszą kartę umożliwiającą edycję w standardzie DV w systemie operacyjnym Windows NT; pakiet składa się z karty DV Master i oprogramowania edycyjnego Speed Razor DV.

□ 601 [six-o-one] – stację edycyjną przyszłości przystosowaną do wymagań telewizji cyfrowej, pierwszą na świecie stacją do edycji wizji wykorzystującą standard kompresji MPEG-2 (4:2:2@ML) (cr)



FLUKE®

Przedstawiamy najnowsze mierniki

Codzienne pomiary elektryczne są częścią Twojej pracy.

Bezpieczeństwo, niezawodność, dokładność oraz zaufanie, to rzeczywistość mierników Fluke'a, które mierzą według najbardziej wymagających standardów.

- **Fluke T 5:** zupełnie nowy tester mierzący prąd techniką otwartych cęgów
- **Fluke 26-III:** nowy stylowy multimetr z gwarancją wieczystą
- **Fluke T2WR:** nowy sposób podejścia do pomiarów napięcia i ciągłości
- **Fluke 36:** miernik cęgowy przeznaczony do pomiarów rzeczywistej wartości skutecznej

Zapraszamy do odwiedzenia naszej strony w internecie:

www.sylaba.poznan.pl/fluke-eis

Pierwsze w Polsce oficjalne przedstawicielstwo, sprzedaż, serwis

Elektronik Instrument Service

60-188 Poznań ul. Malechowska 6

Aby wybrać najdogodniejsze miejsce zakupu zatelefonuj do:

 tel (0-61) 8681998 fax (0-61) 8682256

www.sylaba.poznan.pl/fluke-eis

Sprawdź nasze nowe mierniki



YAMAHA

PRZEKRACZAMY WSZELKIE BARIERY
ABY DAĆ CI WIECĘJ PRZYJEMNOŚCI



Pełny dekodery AC-3
DOLBY DIGITAL
Moc 5x100W Din 4 Omy
Wejście na DTS/MPEG-2
11 programów surround
3 wejścia cyfrowe
Wejścia 4 A/V i 3 Audio
Pamięć 40 stacji
Przednie gniazda A/V
Przełącznik impedancji
Uniwersalny pilot

Nowy Amplituner RX-V495 RDS za 1999 zł

LIST GOŃCZY
Poszukiwany Za Doskonałość
Odtwarzacz DVD-S795 Firmy



ZNAKI SZEGÓLNE

- DWA WYJŚCIA EURO
- WYJŚCIE CYFROWE DTS I MPEG-2
- WBUDOWANY DEKODER AC-3
- WYJŚCIE WIZJI RGB I S-VIDEO
- POZŁACANE GNIAZDA PRZYŁĄCZENIOWE
- WIELOFUNKCYJNY PILOT
- DOSTĘPNY W KOLORACH ZŁOTYM CZARNYM I TYTANOWYM

"YEPP"- REKORDER MP3

Firma Samsung rozpoczęła sprzedaż rekordera o nazwie "Yepp" umożliwiającego nagrywanie z Internetu muzyki poddanej kompresji w formacie MP3. Urządzenie jest wielkości karty kredytowej (58x85x17mm) i waży 64 g bez baterii. Oferowane są dwa modele, wersja podstawowa YP-E16 i luksusowa YP-D40. W wersji luksusowej można w 40 MB pamięci zarejestrować 10 utworów w formacie MP3. Na wyświetlaczu LCD jest wyświetlany tytuł i tekst utworu oraz czas trwania. Do zwiększenia pojemności zapisu służą specjalne karty. Dzięki wbudowanemu mikrofonowi urządzenie można wykorzystywać jako dyktafon. Model YP-D40 ma także tuner radiowy FM, a model YP-E16 notes telefoniczny na 500 numerów. Wyposażone są w wejście do dołączenia do komputera PC. Dwie baterie LR03 wystarczają na 10 godzin ciągłego grania. Moc wyjściowa 7 mW (16 Ω). Przewidywane są wersje do samochodu i z możliwością przegrywania płyt kompaktowych bez udziału komputera.



P.J.

ZAKUPY SPRZĘTU RTV W INTERNECIE

Coraz bardziej popularne stają się zakupy drogą elektroniczną. W USA 77 % użytkowników Internetu stwierdziło, że Internet poprawił znacząco ich jakość życia, 44% uważa Internet za istotny element życia, a 2/3 ankietowanych w Kalifornii łatwiej zrezygnowałoby z telefonu i telewizji niż z Internetu. Także w Polsce, wykorzystując Internet, można kupować w nowo utworzonym Centrum Handlowym To Tu (www.totu.com.pl). Stworzono salony branżowe, ze sprzętem RTV, AGD, meblami, oraz artykułami spożywczymi. Produkty są prezentowane podobnie jak w katalogach, np. sprzęt RTV jest prezentowany w postaci fotografii produktu, jego opisu technicznego wraz z ceną. Na razie oferowany jest sprzęt RTV firmy Grundig, a AGD - Amici, Kenwooda i Whirlpoola. Zakupione towary są dostarczane przez firmę Spedpol. Pod koniec roku firma Grundig zamierza w kraju sprzedawać przystawkę do telewizora Web Box. Wykorzystując modem telefoniczny przystawki oraz ekran telewizora będzie można korzystać z Internetu i poczty elektronicznej bez konieczności korzystania z komputera. Jedynym ograniczeniem jest brak możliwości przechowywania informacji w pamięci.

P.J.

APOLLO - ZESTAW GŁOŚNIKOWY KINA DOMOWEGO



Apollo duńskiej firmy Jamo to nowa propozycja, zestawu kolumn głośnikowych kina domowego do małych pokoi. Zestaw składa się z 5 jednakowych kolumn satelitarnych Omega i aktywnego subwoofera SW 410E. Kolumny Omega o mocy 70 W, mają konstrukcję dwudrożną z 1-calowym głośnikiem wysokotonowym z korektorem fazy oraz 3-calowym głośnikiem średnio-niskotonowym. Niewielkie wymiary kolumn (wys. 165 mm, szer. 110 mm i gł. 98 mm), ułatwiają rozmieszczenie głośników w pokoju (są specjalne stojaki lub wieszaki). Na podłodze ustawia się tylko aktywny subwoofer SW410E (wys. 360, szer. 320, gł. 490 mm) o mocy 100 W z głośnikiem 10-calowym. W subwooferze reguluje się poziom sygnału niskich tonów, wartość częstotliwości odcięcia oraz fazę w celu dostrojenia do akustyki wnętrza. Cena zestawu ok. 2499 zł.

P.J.



NOWE FUNKCJE W TELEWIZORACH FIRMY THOMSON

W połowie roku firma Thomson wprowadziła na rynek kilkanaście modeli stereofonicznych telewizorów wyposażonych w nową funkcję *Program Info* i dekodery *Virtual Dolby Surround*. Funkcja *Program Info* zarządza programami telewizyjnymi zawartymi w telegazetach poszczególnych kanałów telewizyjnych. Wybierając tę funkcję w pilocie możemy na ekranie telewizyjnym wyświetlić listę programów tv z różnych stacji telewizyjnych i z kilkudniowym wyprzedzeniem, uzyskać informacje o tytule, czasie rozpoczęcia i zakończenia programu oraz czasie pozostałym do zakończenia. Na innym kanale możemy zaznaczyć program, który chcemy oglądać w przyszłości, a informacja o jego rozpoczęciu zostanie wyświetlona na kanale, który właśnie oglądamy. Możemy zaprogramować telewizor tak, aby się włączał i wyłączał o określonej godzinie na wybranym kanale telewizyjnym.

W tę funkcję są wyposażone telewizory 28 i 25 DG 22E, 28DG42E, 29DU22E, 29DL42E i 29DL22 E. Zwiększono liczbę telewizorów wyposażonych w dekodery *Virtual Dolby Surround*. Dotychczas miały go telewizory formatu 16:9 a obecnie mają formatu 4:3, w tym także model o przekątnej 21 cali 21DK24E. System *Virtual Dolby Surround* umożliwia wytworzenie atmosfery dźwięku otaczającego i specjalnych efektów przy pomocy dwóch kanałów stereo, zamiast dotychczasowych czterech. Takie rozwiązanie obniża znacznie cenę telewizora przy nieznacznym pogorszeniu efektów dźwiękowych. Oczywiście musimy mieć źródło dźwięku zakodowanego w systemie *Dolby Surround* - kasetę magnetowidową lub płytę DVD. W tę funkcję są wyposażone telewizory: panoramiczne 32 i 28VK44E, 32 i 28WS24E, formatu ekranu 4:3 37MH44E, 33MS24E, 29DJ74E, 29DJ 24E (100 Hz), 28DK44E, 28DK24E. Te telewizory mają także funkcję *Program Info*.

P.J.



WZMACNIACZE KINA DOMOWEGO

Systemy kina domowego to najbardziej dynamicznie rozwijająca się dziedzina audio. Jeszcze niedawno nowością był system THX a już pojawiły się nowe - wśród nich DTS Digital Surround i SDDS.

Urządzenia kina domowego to nie tylko amplifery, wzmacniacze, odtwarzacze płyt LVD i DVD, dekodery, demodulatory lecz również kolumny głośnikowe o parametrach spełniających specjalne wymagania. W porównaniu z typowymi elementami zestawów Hi-Fi wzmacniacze oraz amplifery kina domowego to urządzenia dość drogie, ponieważ zawierają nie dwa lecz z reguły pięć lub więcej kanałów (co wyma-

ga też odpowiednio "mocnego" zasilacza sieciowego. Mają także systemy reprodukcji wielokanałowego dźwięku wykorzystujące nowe, produkowane jeszcze w małej skali, układy scalone.

Nie tak dawno przedstawiliśmy Czytelnikom przegląd amplitunerów kina domowego oferowanych na polskim rynku. Teraz przyszedł czas na wzmacniacze. Niestety, o ile w dziedzinie amplitunerów panuje tendencja wypierania typowych amplitunerów przez ich odpowiedniki AV, to w przypadku wzmacniaczy sytuacja jest odwrotna. Asortyment wzmacniaczy kina domowego jest niewielki co na pewno zmartwi potencjalnych nabywców tego sprzętu dysponujących już tunerem. Niektóre firmy takie jak: Philips, Marantz, Kenwood czy Grundig w ogóle nie produkują tego typu urządzeń lub też nie oferują ich w Polsce.

Do niekwestionowanych liderów w dziedzinie kina domowego należy Yamaha. Z jej bogatej oferty można wybrać wzmacniacz o cenie dostosowanej do zasobności prawie każdego portfela. Firma produkuje też wzmacniacz DSP-E492, trzykanałowy z dekoderni Dolby Pro Logic, przeznaczony do sterowania wyłącznie kanałów surround i kanału środkowego. Wystarczy połączyć DSP-E492 z typowym, stereofonicznym wzmacniaczem mocy i już można napać się bogactwem efektów dźwiękowych

oferowanych przez kino domowe. Podobne urządzenie VSP-200 oferuje też Pioneer, za nieco niższą cenę, lecz jednak o mniejszej mocy wyjściowej na kanał. Dla bardziej zasobnych miłośników kina domowego są przeznaczone kompletne, co najmniej pięciokanałowe wzmacniacze mogące pracować w różnych systemach reprodukcji dźwięku. Przy stosunkowo niskiej cenie i umiarkowanej mocy na kanał wzmacniacze firmy JVC, umożliwiają odtwarzanie tylko w systemie Dolby Pro Logic, tj. w systemie, który stał się już standardem w dziedzinie kina domowego, stosowanym nawet w zestawach wieżowych.

Większość firm, oprócz "czystych" systemów kina domowego, montuje w swoich wzmacniaczach ich modyfikacje. Wystarczy wymienić Dolby Digital/Enhanced firmy Yamaha, Dolby 3-channel Logic firmy Pioneer czy DDSC (Dynamic Discrete Surround System) firmy Denon.

O wyższej klasie wzmacniacza kina domowego świadczy obecność w nim dekodera systemu Dolby Digital (AC-3), a nie tylko przystosowanie go do współpracy z dekoderni zewnętrznym. W porównaniu z systemem Dolby Pro Logic, system ten charakteryzuje się szerszym pasmem przenoszenia kanałów (aż do 20 kHz, a nie jak w przypadku Dolby Pro Logic ograniczonym do 7 kHz). W przeciwieństwie do systemu Dolby Pro Logic, Systemy Dolby Digital oraz DTS Digital Surround, to systemy dyskretne o całkowicie oddzielonych pięciu kanałach.

Niektóre ze wzmacniaczy kina domowego są wyposażone w wejście Dolby Digital RF. Służy ono do dołączenia sygnału RF z odtwarzacza płyt LD. Przy braku takiego wejścia (i konieczności odtwarzania płyt nagranych w systemie Dolby Digital) jest potrzebny specjalny demodulator np. APD-1 (produkowany np. przez firmę Yamaha) współpracujący z dekoderni Dolby Digital DDP-2 tej samej firmy. Odtwarzacz płyt LD łączy się najpierw z demodulatorem, potem z dekoderni a na koniec ze wzmacniaczem.

Kino domowe to dziedzina, w której dużą rolę odgrywają cyfrowe procesory sygnałowe. Dzięki nim można kompensować różnice między wymiarami i właściwościami akustycznymi sal kinowych i pomieszczeń domowych. Firma Yamaha oferuje Tri Field Cinema DSP, system współpracujący z systemem Dolby Digital, wytwarzający trzy oddzielne pola dźwiękowe i umożliwiający dokładne zlokalizowanie źródła dźwiękowego nawet przy dużych poziomach dźwięku. Inne zadanie cyfrowego procesora sygnałowego, to umożliwienie wykorzystania wielokanałowej instalacji dźwięku surround



Wzmacniacz DSP-3900 firmy Yamaha



Wzmacniacz zintegrowany AVC-A1 firmy Denon

także do odtwarzania typowych, stereofonicznych nagrań muzycznych. Do rekordzistów pod względem liczby trybów pracy procesora DSP należy wzmacniacz DSP-A1 umożliwiający realizację aż 42 różnych pól dźwiękowych.

W systemach, wykorzystujących procesory DSP, producenci stosują opracowane przez siebie układy scalone, lub też jak np. Onkyo, układy scalone renomowanych firm (procesor High Definition DSP produkcji firmy Motorola).

Większość wzmacniaczy jest wyposażona w wejście do dołączenia sygnałów, w sześciu dyskretnych kanałach, pochodzących z zewnętrznego dekodera (np. dekodera Dolby Digital). Wejście to montuje się nawet wtedy, gdy wzmacniacz ma już dekodery Dolby Digital. Kanał szósty, to kanał subwoofera, o ograniczonej górnej częstotliwości pasma przenoszenia oznaczone symbolem 5.1.

Wyjście subwoofera jest bardzo istotnym elementem każdego wzmacniacza kina domowego. Ze względu na brak kierunkowości tonów niskich, wystarcza tylko jeden taki kanał, przy czym głośnik subwoofera można ustawić w dowolnym, najbardziej dogodnym miejscu pomieszczenia odsłuchowego. Korzyści z zastosowania subwoofera są szczególnie widoczne przy tzw. cichym słuchaniu, np. w nocy. Kolumny głośnikowe subwoofera zawierają zwykle swój wzmacniacz i ze względu na małą czułość ludzkiego ucha na niskie tony, muszą dysponować dużymi mocami rzędu 100 W. Kolumny subwoofera są produkowane często w wersji aktywnej, to jest z własnym wzmacniaczem mocy i zasilaczem sieciowym. Wzmacniacz Yamaha DSP-A1 jako jedyny w zestawieniu dysponuje regulacją poziomu sterowania subwoofera.

Leszek Halicki



Wzmacniacz VSA-E06 firmy Pioneer

Wzmacniacze kina domowego

Producent	Model	Cena det. [zł]	THX	DTS	Dolby Digital	Dolby Digital Pro	Wejście 5.1 kanałów	Liczba trybów DSP	Korekcja kinowa	Podbi- cie basów	Loud- ness	Stereo- wanie	Wejście phono / video	Wyjście magne- tofonowe	Wyjście subwoof- era	Wyjście na wzmac- niacz mocy	Liczba kana- łów	Moc wy. w. [W] na kanał 8 / 6 / 4 / 2 *	Moc wy. w. [W] na kanał przed	Moc wy. w. [W] na kanał środk	Moc wy. w. [W] na kanał tył	Pasma przenoszenia [Hz-kHz]	Znieksz- talenia [%]	Wsp. tłumie- nia [dB]	Stosunek sygnał/szum [dB]	Masa [kg]
Denon	AVC-A1	11990	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	5	110	110	110	110	5-100	0.05	200	96	24
Denon	DSP-A1	10000	-	+	+	+	+	42	+	+	-	+	+	+	regul.	+	7	180	180	180	180	10-50	0.005	200	96	25
Denon	AVC3800	8730	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	5	140	140	140	140	10-50	0.05	200	96	21.5
Yamaha	DSP-A3090	7350	-	-	+	+	+	14	+	+	-	+	+	+	+	+	7	- / - / 130	80	80	80	20-30	0.005	200	96	21
Pioneer	VSA-E06	6800	+	-	+	+	-	5	-	-	+	+	+	+	+	+	5	- / 110 / -	100	100	100	5-100	0.1	200	90	15.4
Yamaha	DSP-A2	6500	+	+	+	+	+	36	+	+	-	+	+	+	+	+	7	160	160	160	160	10-50	0.005	200	96	21
Sony	TA-VA 8 ES	4000	-	+	+	+	-	24	+	-	-	+	+	+	+	+	5	- / - / 120	120	120	50	10-50	0.05	60	82	14.5
Onkyo	A-DS650	2900	-	+	+	+	+	6	+	3D	+	+	+	+	+	+	5	- / 100 / -	100	100	100	20-30	0.08	60	100	11.8
Luxman	1000-MV	2790	-	-	-	-	-	4	-	-	+	+	+	+	+	+	5	50 / - / -	50	50	20	10-70	0.05	80	110	11
Pioneer	VSA-805S	2300	-	-	+	+	+	4	-	-	+	+	+	+	+	+	4	- / - / 120	50	80	80	0.09	82	96	9.6	9.6
Yamaha	DSP-A595	2000	-	-	+	+	+	11	+	-	-	+	+	+	+	+	5	110	110	110	110	10-70	0.02	60	98	12.4
Sony	TA-VE 610	1800	-	-	+	+	+	8	+	-	-	+	+	+	+	+	5	- / - / 85	85	85	85	10-70	0.02	60	98	10.8
Yamaha	DSP-E492	1600	-	-	+	+	+	8	+	+	-	+	+	+	+	+	3	- / - / -	125	125	20	0.015	200	95	8.5	8.5
Pioneer	VSP-200	1430	-	-	+	+	-	1	-	-	+	+	+	+	+	+	3	- / - / -	50	50	40	0.09	88	7.6	7.6	7.6
JVC	AX-V55	1300	-	-	+	+	-	1	-	-	+	+	+	+	+	+	4	- / - / 50	40	40	20	0.8	88	7.6	7.6	7.6
JVC	AX-V6	1300	-	-	+	+	-	4	-	-	+	+	+	+	+	+	4	- / - / 90	70	70	70	0.7	88	7.6	7.6	7.6

Ceny z 01.06.99 r., * - moc wyjściowa (1 kHz) w trybie stereo, • - brak danych

TELEWIZORY NIE TYLKO NA WAKACJE

Telewizory z kineskopami o przekątnej ekranu 14" i mniejsze są odbiornikami przenośnymi. Chętnie są zabierane do domków letniskowych, przyczepy kempingowej, a po wakacjach są w domu – drugim lub trzecim odbiornikiem do kuchni lub do pokoju dzieciennego.

Telewizory tego typu nie powinny być ciężkie, dlatego większość obudów ma typ monitorowy z głośnikami umieszczonym pod ki-

neskopem. Jedynie w telewizorze 14 PT2683 firmy Philips, z dźwiękiem stereofonicznym, głośniki są po bokach ekranu. Masa telewizorów 14-calowych wynosi od 9 do 12 kg.

Istotny jest dobry uchwyt w postaci rączki lub wgłębienia w obudowie do przenoszenia odbiornika. W telewizorach firmy Sony obrotowa podstawa, taka jak w monitorach komputerowych, ułatwia optymalne usytuowanie ekranu względem widza.

W odbiornikach 10-calowych firmy Thomson przewidziano mocowanie do półki.

Także w większości modeli jest miejsce na zamocowanie anteny teleskopowej, koniecznej do odbioru programów w terenie. Niektóre modele oprócz zasilania napięciem 220V mają zasilanie napięciem z akumulatora 12 lub 24 V, co umożliwia oglądanie, np. na jachcie lub w przyczepie kempingowej.

Oddzielną grupę, ale nieliczną ze względu na cenę, stanowią telewizory z magnetowidem w jednej obudowie, popularnie nazywane kombi. Zaletą ich jest zwarta obudowa zajmująca znacznie mniej miejsca niż te dwa urządzenia samodzielnie. Poza tym odpadają kłopoty z połączeniami i kablami między telewizorem i magnetowidem. Wspólne menu dla obu urządzeń ułatwia ob-

sługę. Wystarczy tylko dołączyć antenę i dostroić telewizor, aby z nich korzystać. Kombi obsługuje się jednym pilotem. Większość modeli ma jeden tuner, co uniemożliwia jednoczesne oglądanie i nagrywanie różnych programów.

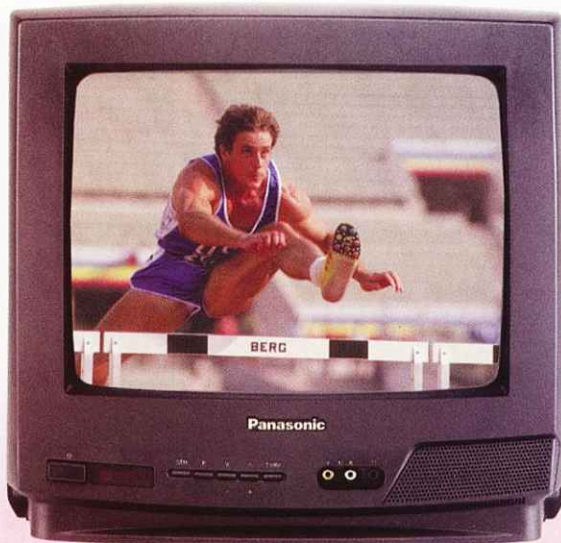
Te małe telewizory są często stosowane do prezentacji na dworcach, w sklepach, na wystawach, w muzeach. W tych zastosowaniach istotna jest możliwość automatycznego powtarzania całej lub fragmentu kasyety oraz zablokowania, regulacji odbiornika i wyjęcia kasyety.

Funkcje obsługowe

Telewizory z małymi ekranami są coraz lepiej wyposażone. Wiele modeli ma kineskopy z przyciemnianego szkła zwiększającego kontrast obrazu, a niektóre oprócz tradycyjnej regulacji jasności, kontrastu i nasycenia barw, mają regulację ostrości obrazu i nawet zmianę formatu na 16:9. Strojenie jest automatyczne z możliwością nadawania nazw programom. Liczba kanałów od 60 do 100 niezwykle potrzebne przy odbiorze telewizji kablowej. Obsługę ułatwia menu, w niektórych modelach w języku polskim lub w postaci symboli graficznych. Połowa modeli

Telewizor TX-14S4TP/Z
firmy Panasonic

Telewizor combi 14 PV182
firmy Philips



ma telegazetę z pamięcią 1 do 8 stron. Popularny jest też włącznik lub wyłącznik czasowy. Do urozmaicenia deszczowych dni może przydać się popularna, atrakcyjna gra komputerowa Tetris, zainstalowana w telewizorze firmy LG.

Do dołączenia kamery lub zewnętrznej gry telewizyjnej z przodu obudowy umieszczono gniazdo AV oraz słuchawkowe. Wszystkie telewizory są wyposażone w jedno gniazdo scart, z tyłu obudowy, do dołączenia magnetowidu lub tunera satelitarnego.

W telewizorach jest dźwięk monofoniczny, przeważnie z jednego głośnika, moc wyjściowa wynosi od 1 do 4 W. Jedynie firma Philips zdecydowała się na wprowadzenie modelu z dźwiękiem stereofonicznym Nicam.

W telewizorach kombi są dwugłowicowe magnetowidy z możliwością programowania 8 audycji z wyprzedzeniem czasowym. Słynny zastosowała zmodernizowaną wersję systemu poprawy jakości obrazu w zależności od rodzaju taśmy *Trilogic Plus* oraz zapisywanie i odtwarzanie z dwiema prędkościami SP i LP. Wprowadzono także możliwość nadawania nazw zaprogramowanym stacjom telewizyjnym. W części magnetowidowej Philipsa jest stosowany szybki napęd *Turbo Drive*.

Dobłą wiadomością dla kupujących jest fakt, że ceny telewizorów nie rosną, nawet spadają, kształtują się one od 750 do około 1000 zł.

Jerzy Justat

Telewizor 10MH79B firmy Thomson do kuchni z pilotem zabezpieczonym przed wilgocią.



Tablica. Przenośne telewizory

Model	Firma	Cena [zł]	Kineskop	Przekątna ekranu [cal]	Liczba programów	Tele-gazeta	Timer wł./wyl.	Moc wy. [W]	Antena	Złącza Scart/AV/Sł	Pobór mocy /czuwanie [W]	Uwagi
14PT1353	Philips	699	ciemny	14	70	-	+/+	2	+	+/-+	35/5	
C-D14EE	JVC	749	zwykły	14	70	-	-/+	3	+	+/++	39	
TAP 140V	Proelco	749	•	14	100	-	-/+	2	•	+/-+	•	lista 8 programów
14"CKF1Z	Samsung	749	zwykły	14	100	-	-/+	4	•	+/-+	75/•	polskie menu
14MG10CL	Thomson	749	Black Matrix	14	99	-	-/+	3	+	+/-+	40/4	funkcje hotelowe
37DM-23 SC	Sharp	789	ciemny	14	99	-	+/+	•	•	+/-+	•	
P37-830/4TXT	Grundig	799	ciemny	14	69	+	-/+	2	•	+/-+	35/9	funkcje hotelowe
C-DT14EE	JVC	799	zwykły	14	70	+	-/+	3	+	+/++	39	
14F60X	LG	799	zwykły	14	100	+	+/+	5	+	+/++	•	gra tele.polskie menu
TX-14S4RP	Panasonic	799	ciemny	14	61	-	-/+	6	-	+/++	•/1	polskie menu
14PT1563	Philips	799	ciemny	14	70	+	+/+	3	+	+/-+	34/5	
TAP 140VT	Proelco	799	•	14	100	61	-/+	2	•	+/-+	•	lista 8 programów
14"CKF1T	Samsung	799	zwykły	14	100	+	-/+	4	+	+/-+	75/•	polskie menu
14MG15CL	Thomson	799	Black Matrix	14	99	4	-/+	3	+	+/-+	40/4	funkcje hotelowe
TX-14S4TP	Panasonic	899	ciemny	14	61	8	-/+	6	-	+/++	•/1	polskie menu
14PT2683	Philips	899	ciemny	14	60	+	-/+	2x2	+	+/-+	34/6	
KV-14M1K	Sony	899	Black Trinitron	14	60	-	-/+	3	+	+/-+	39/6	obrotowa podstawa
KV-14T1K	Sony	999	Black Trinitron	14	60	+	-/+	3	+	+/-+	39/6	obrotowa podstawa
10MG79B	Thomson	1249	Black Matrix	10	59	-	-/+	4	+	+/-+	35/7	zasilanie 12/24 V
10MH79B	Thomson	1299	Black Matrix	10	59	-	-/+	4	+	+/-+	35/7	zasilanie 12/24 V
Telewizory z magnetowidami												
T14VB12C	Thomson	1599	zwykły	14	99	-	+/+	5	-	+/++	•	
14PV182	Philips	1649	ciemny	14	69	-	+/+	4	+	+/++	48/8	
KV-14V5K	Sony	2399	Black Trinitron	14	80	-	-/+	3	-	+/-+	•	

Ceny z maja 99 • Brak danych

WZMACNIACZ TA-N9000ES

Kina domowe jest stymulatorem rozwoju sprzętu. Nowy wzmacniacz mocy firmy SONY TA-N9000ES umożliwia wykorzystanie pięciu kanałów ze stopniami mocy w dowolnych konfiguracjach.



Rys. 1. Wzmacniacz TA-N9000ES

Wzmacniacz TA-N9000ES to nowa konstrukcja firmy SONY (rys.1). Pięciokanałowy wzmacniacz mocy

jest przeznaczony do zestawów audio-video i współpracuje ze wzmacniaczem napięciowym TA-E9000ES, zawierającym dwa 32-bitowe procesory (*Digital Signal Processor*) zaprojektowane specjalnie do obróbki dźwięku kina domowego (*Digital cinema sound*). Oddzielny 32-bitowy procesor umożliwia dekodowanie Dolby Digital (AC-3), dts i MPEG multi-channel.

W każdym kanale wzmacniacza TA-N9000ES moc wyjściowa wynosi 130 W, co powinno zadowolić najbardziej wybrednych audiofili.

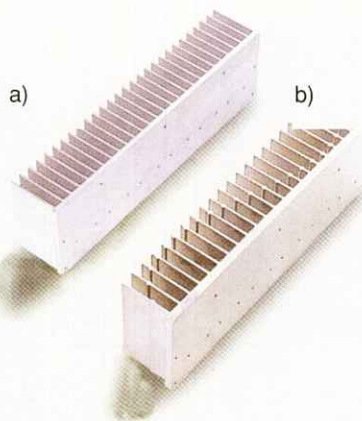
Konfiguracje pracy wzmacniacza

Wzmacniacz TA-N9000ES jest świetnym uzupełnieniem każdego zestawu, nie wyłączając zastosowania segmentów spełniających wymogi *high-end*. Może pracować w sześciu konfiguracjach zawierających 2, 3, 4 i 5 wyjść kanałowych z możliwością połączenia mostkowego dwóch kanałów. Konfiguracje połączeń poszczególnych wzmacniaczy kanałowych z wyjściami głośnikowymi wybierane są przełącznikiem obrotowym, umieszczonym na płycie czołowej.

We wzmacniaczu TA-N9000ES zastosowa-



Rys. 2. Punkt uziemiający w kształcie kraba



Rys. 3. Profil aluminiowy stosowany do budowy radiatorów
a – konwencjonalny, b – o specjalnym kształcie skrzydełek

wano wiele rozwiązań spotykanych dotychczas jedynie w najdroższych konstrukcjach, w klasie tzw. "referencyjnej". Sterowanie w warunkach bezpośredniego uziemienia (*direct ground drive*) sprowadza się do bardzo krótkich połączeń obwodów masowych. W tym celu zastosowano punkt uziemiający w kształcie "kraba" (rys. 2), z blachy miedzianej grubości 1 mm. Zapewnia on bardzo małą rezystancję połączeń poszczególnych obwodów przewodzących duże prądy (transformator, kondensatory elektrolityczne za prostownikiem, stopień końcowy wzmacniacza). W rezultacie uzyskano "głęboki bas", który we wzmacniaczach o konwencjonalnych rozwiązaniach ma gorsze brzmienie wraz z dostrzegalnym zwolnieniem rytmu.

Zastosowanie podwójnych tranzystorów mocy w jednej obudowie

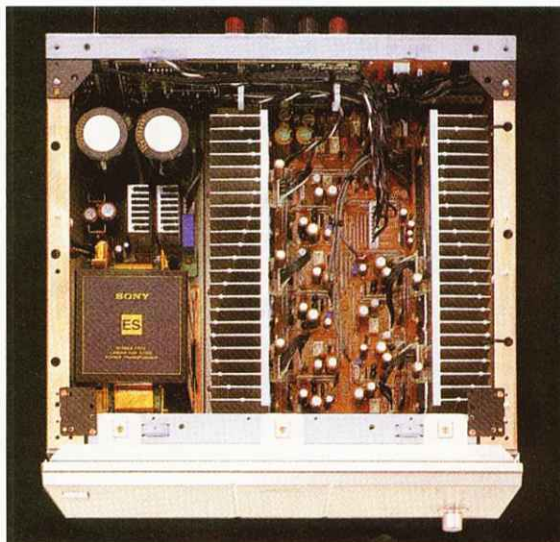
Stopnie końcowe wzmacniaczy o mocach wyjściowych przekraczających 100 W zawierają zwykle co najmniej po dwa tranzystory mocy połączone równolegle. Nawet fabryczne parowanie tranzystorów (zwykle z tolerancją 10%) nie zapewnia jednakowych rozpyłów prądów do czego przyczynia się również niejednakowa temperatura pracy oraz tolerancja rezystorów wyrównawczych. Dlatego stopień końcowy zbudowany z pojedynczej pary komplementarnej pracuje bardziej liniowo. Nie zawsze może być jednak zastosowany.

W opisywanym wzmacniaczu zastosowano

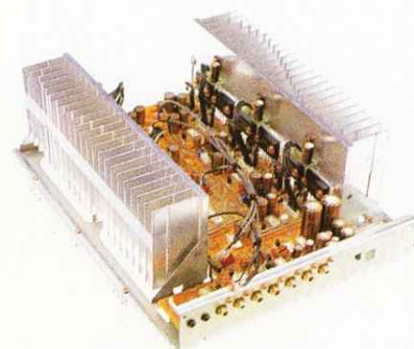
w stopniu końcowym elementy zawierające w jednej obudowie dwie struktury szybkich bipolarnych tranzystorów mocy o niemal idealnie zbliżonych parametrach, umieszczone na wspólnej miedzianej płycie. Te elementy działają bardzo liniowo zapewniając znakomitą jakość dźwięku.

Radiatory

We wzmacniaczu TA-N9000ES również nowy jest kształt profilu aluminiowego, z którego wykonane są radiatory. Elementy te, niezbędne do odprowadzenia nadmiaru ciepła z tranzystorów mocy, są bardzo podatne na wibracje. Większość stosowanych radiatorów ma jednakowe skrzydełka, które wpadając w rezonans wytwarzają przedłużające się wibracje. Wibracje te oddziałując na elementy półprzewodnikowe lub kondensatory mogą być powodem pogorszenia jakości dźwięku. Aby temu zapobiec najczęściej łączono skrzydełka taśmą tłumiącą drgania. Konstruktorzy firmy SONY nadali skrzydełkom specjalny kształt. Każde skrzydełko ma jakby wprasowany walec

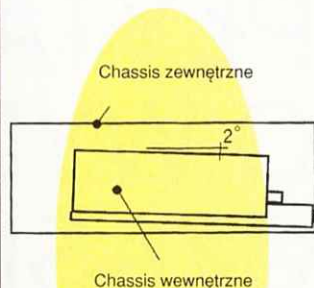


Rys. 4. Wnętrze wzmacniacza



Rys. 5. Blok wzmacniacza z radiatorami i gniazdami wejściowymi, przymocowany do wewnętrznego chassis

wego, jak i "czystego audio" wszystkie bloki wzmacniacza wykonano wyłącznie z elementów dyskretnych. Natomiast szeroko stosowany jest montaż powierzchniowy. Ma on na celu eliminację możliwych wibracji przez lepsze przytwierdzenie elementu do płytki drukowanej oraz skrócenie ścieżek sygnałowych i zmniejszenie liczby punktów lutowniczych. Jest to znowu jedno z rozwiązań stosowanych przez firmę SONY we wzmacniaczach klasy referencyjnej. Wnętrze wzmacniacza przedstawiono na rys. 4.



Rys. 6. Usytuowanie chassis wewnętrznego względem zewnętrznego

Wzmacniacz wyposażono w wydajny zasilacz, którego sercem jest potężny transformator zbudowany na rdzeniu EI o rozmiarach 111x100 mm, co jest sprawą bezprecedensową nawet dla serii ES. Prostownik oraz filtr pojemnościowy umieszczono tak blisko transformatora, jak było to tylko możliwe. Takie rozwiązanie ogranicza rozproszony strumień magnetyczny, degradujący jakość dźwięku.

Konstrukcja mechaniczna

Konstrukcja mechaniczna wzmacniacza jest bardzo nietypowa. W celu maksymalnego wyeliminowania wibracji elementów zastosowano system podwójnego chassis. Chassis wewnętrzne jest pojedynczą stalową ramą bez szwu. Blok wzmacniacza wraz z radiatorami oraz gniazdami wejściowymi, przymocowany do wewnętrznego chassis, jest całkowicie odizolowany od chassis zewnętrznego (rys. 5). Chassis wewnętrzne montowane jest pod kątem 2° względem chassis zewnętrznego, jak pokazano na rys. 6.

Maciej Feszczyk

Znamionowa moc wyjściowa praca stereo	2 x 140 W ($R_L = 8 \Omega$) 2 x 130 W ($R_L = 4 \Omega$) 2 x 210 W ($R_L = 8 \Omega$)
Układ mostkowy (praca stereo)	
praca surround	
kanały przednie	2 x 115 W (4/8 Ω)
kanał centralny	115 W (4/8 Ω)
kanały tylne	2 x 115 W (4/8 Ω)
Współczynnik zniekształceń nie liniowych "h"	0,013%
w paśmie 20 Hz-20 kHz	0-100 kHz +0/-3 dB
Pasmo przenoszenia	
Pobór mocy	400 W
Rozmiary (szer x wys x dł)	430x173,5x407 mm
Masa	24 kg

(rys. 3), w różnych odległościach od podstawy, co powoduje, że każde z nich ma inną częstotliwość rezonansową drgań. Oprócz usztywnienia skrzydełka następuje obniżenie jego częstotliwości rezonansowej oraz wzrost ogólnej masy radiatora. Dzięki temu wibracje są szybko zanikające.

Układ elektroniczny wzmacniacza

Aby uzyskać najwyższą możliwą jakość dźwięku zarówno w przypadku kina domo-



KONSUD
Sp. z o.o.

Audio

Nowa siedziba!

ul. Gajdy 24, 02-878 Warszawa, tel. 644 30 38, fax 648 02 36

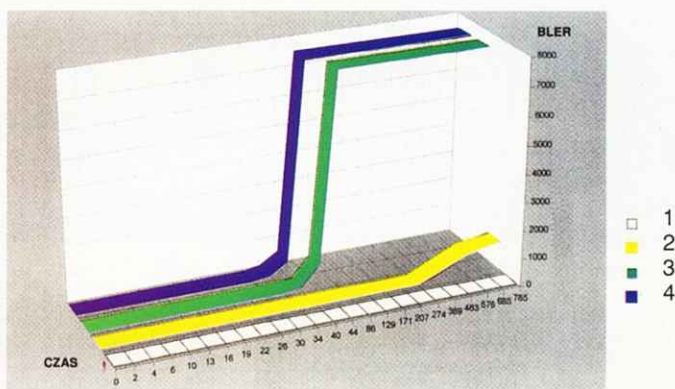
Serdecznie zapraszamy!

PŁYTA CD-R O WYDŁUŻONYM CZASIE NAGRANIA

Znaczna część płyt CD zawiera nagrania dłuższe niż standardowe 74-minutowe, natomiast dostępne CD-R ciągle jeszcze dopuszczają nagrywanie tylko 74 minut muzyki. Wychodząc naprzeciw życzeniom wielu użytkowników, Philips zaoferował teraz płytę CD-R o czasie nagrania 80 minut.

Ta płyta ma o dwie ścieżki więcej niż 74-minutowa standardowa, a umożliwiając one czasem nagranie całego utworu z płyty lub kasety. Tak nagrań CD można odtwarzać na standardowym odtwarzaczu CD – niezależnie czy ma to miejsce w domu, samochodzie

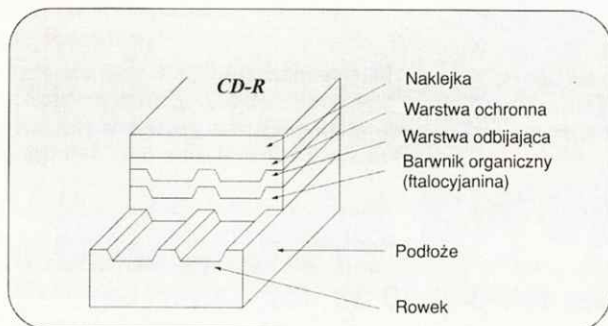
czy w urządzeniu przenośnym. Nowa płyta o oznaczeniu CD-R80 jest dostępna w całej Europie od czerwca 1999 r. Jakość i niezawodność płyty CD-R80 jest taka sama, jak 74-minutowych płyt Philips HR100 przeznaczonych do pracy w urządzeniach przenośnych poza pomieszczeniami. Są one odporne na promieniowanie słoneczne. Okazało się bowiem, że pozostawienie nagranej, standardowej płyty CD-R w miejscu silnie nasłonecznionym powoduje stopniowe uszkodzenie nagrania aż do jego zupełnego zaniku w ciągu nawet kilku dni użytkowania, praktycznie po ok. 40 godzinach, na słońcu. Na pudełkach z nienagranymi płytami CD-R produkcji wielu firm pojawiły się napisy ostrzegające przed wystawianiem płyty na bezpośrednie oddziaływanie promieniowania słonecznego (*Avoid exposure to direct sunlight*). Dla klienta jest to nie miłe i zaskakujące ograniczenie w użytkowaniu. Aby powstała płyta HR100 niezbędne było wprowadzenie zmian konstrukcyjnych i technologicznych. Udostępniony w 1998 r. produkt gwarantuje ponad 100 dni pracy w warunkach bezpośredniego, zewnętrznego oświetlenia słonecznego. To zresztą jest zakodowane w jej nazwie – HR100



Rys. 1. Porównanie wytrzymałości różnych płyt na bezpośrednie oświetlenie światłem słonecznym

oznacza *High Reliability for more than 100 days under the outdoor direct sunlight*. Jak to uzyskano? Otóż w pierwszych modelach płyt CD-R warstwa zapisu była wykonana z barwnika cyjanidowego o nienajlepszych parametrach odpornościowych na promieniowanie słoneczne. Już po paru dziesiątkach godzin użytkowania rosła liczba uszkodzeń zapisu na płycie (BLER – *Block Error Rate*). Kiedy BLER przekracza 220, odczyt muzyki nie jest już możliwy. Ilustruje to wykres na rys. 1 dla kilku konkurujących ze sobą wyrobów. Przebieg 1 dotyczy nowej płyty Philips HR100 z nową warstwą zapisu na bazie ftalocyjaniny, przebiegi 2 do 4 dotyczą wyrobów firm konkurencyjnych (Philips przezornie nie podaje, o które firmy chodzi), gdzie stosuje się starszą wersję warstwy ftalocyjanidowej (krzywa 2) lub cyjanidowej (krzywe 3 i 4). Stworzono nawet nowy parametr *Lightfastness* określający szybkość uszkodzania się płyty. Zaczął się on pojawiać w reklamach i ulotkach. Kupując w sklepie płytę do nagrywania warto więc wiedzieć co to oznacza – z tą wiedzą można sporo zaoszczędzić. Budowa nowej płyty CD-R Philipsa przedstawiono na rys. 2.

Leon Kossobudzki



Rys. 2. Budowa płyty Philips CD-R80

GŁOŚNIKI TUBOWE (2)

Firma Avantgarde Acoustic Lautsprechersysteme ma w swojej ofercie trzy modele zestawów głośnikowych: UNO, DUO i TRIO. Ten ostatni jest wzbogacony o wersję "Classico".

Głośniki średnio- i wysokotonowe są w obudowach z metalowych rur o dość pokaźnym przekroju. Te z kolei są przykręcone obustronnie śrubami radełkowatymi do pionowych rur mocujących. Ponieważ rury te mają po kilka otworów montażowych, każdy z głośników może być zamontowany na różnych wysokościach. Umożliwia to optymalne wyregulowanie systemu względem słuchacza. Natomiast obudowa subwoofera jest mocowana za pomocą odboi metalowo-gumowych, co zapobiega przenoszeniu się wibracji obudowy basowej poprzez metalową konstrukcję do napędów głośników tubowych. Wydatnie polepsza to odtwarzanie tonów średnich i wysokich, gdyż głośniki je odtwarzające są uwolnione od zewnętrznych drgań pasywnych.

Zestaw głośnikowy UNO

Jest to najmniejszy zestaw tubowy (rys. 5) zintegrowany z aktywnym modułem basowym SUB.217BR. Nadaje się do odsłuchu w pomieszczeniach już od 16 m². Wyodrębniona jednostka basowa o obciążeniu bas refleks ma rozmiary 30x55x55 cm. Ścianki obudowy wykonano z płyty MDF grubości 26 mm, co zapewnia dużą sztywność obudowy i minimalne rezonanse. Wewnątrz moduł jest tłumiony poduszkami poliesteropiankowymi. Dwa 8-omowe głośniki niskotonowe średnicy 18 cm połączone równolegle, ze skrzyżowanymi fazami, mogą przenosić dwukrotnie większą moc niż głośnik pojedynczy, przy mniejszych zniekształceniach intermodulacyjnych. Zaletą takiego rozwiązania są kontrolowane przebiegi narastania i gaśnięcia drgań. Głośniki są zamontowane "twarzą w twarz",



Zestaw głośnikowy UNO

pod odpowiednim kątem po obu stronach lejkowatej konstrukcji tunelu bas refleksowego. To nietypowe wyprofilowanie otworu bas refleks umożliwia osiągnięcie większej dynamiki górnego obszaru pasma basowego oraz w sposób płynny zintegrowanie dołu ze średnicą i góry promieniowaną przez tuby. Moduł basowy SUB217BR składa się z aktywnej zwrotnicy i wzmacniacza o mocy 150 W. Do modułu można dołączyć wzmacniacz zintegrowany lub końcówkę mocy. W układzie wejściowego modułu basowego zastosowano profesjonalny transformator audio wielkiej mocy. Dzięki niemu osiąga się galwaniczne oddzielenie subwoofera oraz eliminuje przydźwięk i zakłócenia w sieci. Aktywny subwoofer ma dwa regulatory bezstopniowe do dostrojenia natężenia dźwięku i rozdziału tonów niskich, stosownie do aury akustycznej pomieszczenia odsłuchowego, oraz przełącznik fazy ($\pm 180^\circ$).

Umieszczone nad jednostką basową dwa głośniki tubowe są systemem dwudrożnym. Częstotliwości od 220 do 3500 Hz pokrywa 10-centymetrowy głośnik średniotonowy M1 o średnicy kopułki 6,5 cm, wykonanej z kompozytu kauczuku i żywicy. Specjalne ukształtowanie czaszy membrany umożliwia neutralne fazowo generowanie fal dźwiękowych do tuby SH5702. Bardzo niską dolną częstotliwość graniczną pasma średniego uzyskuje się dzięki dużemu, liniowemu skokowi cewki.

Pasma powyżej 3,5 kHz pokrywa głośnik wysokotonowy H1 z ekstremalnie szerokim pasmem przenoszenia, sięgającym poniżej 1 kHz. Poziom zniekształceń, jakie wnosi ten głośnik, jest niezwykle niski. Superpotężny układ magnetyczny napędu razem z tubą SH1801 ma efektywność przekraczającą 100 dB 1 W/1 m przy bardzo dużej obciążalności.

Zastosowanie systemu CDC stwarza podstawy, aby podział częstotliwości mógł przebiegać skutecznie przy użyciu zwrotnicy pierwszego rzędu.

Andrzej Duszyński

MINIWIEŻA SAMSUNG MAX-945D z ODTWARZACZEM DVD

Opisywana miniwieża reprezentuje nowy kierunek w rozwoju urządzeń tego typu. Oprócz typowego magnetofonu, tunera, wzmacniacza jest wyposażona w odtwarzacz (ze zmieniaczem trzech płyt) nie tylko płyt kompaktowych, lecz również płyt DVD.

Wszystkie elementy wieży (z wyjątkiem oczywiście głośników) są zintegrowane w jednej obudowie o umiarkowanie "drapieżnym" wyglądzie, zgodnie z panującą modą. Obudowa wraz z płytą przednią jest srebrna, a część, z elementami manipulacyjnymi – czarna. W górnej części obudowy jest 3-płytowy zmieniacz płyt, a pod odtwarzaczem duży, szeroki, kolorowy wyświetlacz graficzny do wyświetlania danych alfanumerycznych (np. częstotliwość stacji radiowej, numer płyty) i różnych symboli graficznych oraz komunikatów (w tym informujących o włączeniu i wyłączeniu urządzenia). Źródła dźwięku wybiera się czterema dużymi, podświetlonymi przyciskami, umieszczonymi pod wyświetlaczem. Na środku wyróżniającego się kolorystycznie i graficznie pola umieszczono wielofunkcyjny pokrętkę wyboru numeru nagrania na płycie, a dookoła przyciski związane z nim funkcjonalnie. Drugie duże pokrętkę do regulacji siły dźwięku ulokowano z le-

wej strony. Na dole wieży są dwa magnetofony.

Z tyłu obudowy znajduje się pięć gniazd głośnikowych, gniazdo sygnału wizji, wejście dodatkowego źródła sygnału AUX (odbiornik telewizyjny, odtwarzacz laserowych płyt video, odtwarzacz DAT lub DCC oraz stereofoniczny magnetowid), cyfrowe wyjście optyczne, dwa gniazda antenowe (AM i FM). Wyprowadzono też przewód sieciowy.

Odtwarzacz ze zmieniaczem płyt CD i DVD

Karuzelowy, 3-płytowy zmieniacz płyt CD (w tym również płyt VCD) i DVD, zintegrowany z odtwarzaczem, umożliwia odtwarzanie płyt o średnicy 120 i 80 mm. Przyciski na płycie czołowej służą do bezpośredniego wyboru płyty, jak również do wymiany dwóch płyt w trakcie odtwarzania pozostałej, wówczas jednak talerz z płytami wysuwa się częściowo. Osobny przycisk umożliwia pełne wysunięcie talerza i wymianę wszystkich trzech płyt. Wszystkie funkcje obsługi płyt DVD są inicjowane tylko pilotem. Jest ich znacznie więcej niż dla płyt CD.

Funkcje obsługowe płyt kompaktowych CD (w tym VCD) są typowe, należą do nich: programowanie kolejności odtwarzania utworów, odtwarzanie w kolejności losowej i powtarzanie. Pokrętkę wyboru numeru nagrania na płycie CD służy również do wyboru rozdziału i tytułu na płycie DVD.

Płyty DVD mogą być odtwarzane dodatkowo z prędkością mniejszą od normalnej: 2, 4 i 8 razy, jak również od miejsca, w którym zostały zatrzymane (funkcja *Resume*).

Przy odtwarzaniu płyt DVD, łączy się wieżę z telewizorem, wykorzystując oprócz specjalnego wyjścia wieży, wejście sygnału wizji ("wejście po niskiej") odbiornika telewizyjnego. Można wówczas na ekranie też zaprogramować kolejność odtwarzania tytułów zarówno na płycie DVD, jak na płycie CD (lub VCD). Kalendarz muzyczny jest wtedy wyświetlany, nie na wyświetlaczu odtwa-

rzacza, lecz na ekranie telewizora, a selekcji danego utworu i zatwierdzenia wyboru dokonuje się kursorem. W ten sposób można też wybrać język odtwarzanych dialogów i podtytułów, kąt obserwacji, tj. miejsce ustawienia kamery – jeżeli funkcja ta jest dostępna, powiększanie dwu- lub czterokrotnie wybranej części obrazu, można zaznaczyć wybrane miejsca na płycie, w celu szybkiego powrotu do niego (funkcja *Bookmark*). Za pomocą funkcji *Setup* można indywidualnie skonfigurować odtwarzacz, tj. m.in. wybrać: język (menu ustawiania, menu płyty, ścieżek dźwiękowych i podtytułów), opcję dźwięku (w tym maksymalną siłę dźwięku) – funkcja *Parental level*, połączona z blokadą za pomocą kodu i wyświetlanie (ekranu). Ustawianie trybów audio wiąże się m.in. z wyborem jednego z systemów: Dolby Digital, MPEG-2 Digital, DTS (tryb wykorzystujący sześć kanałów – w tym kanał subwoofera), *Dynamic Compression* (funkcja ściszenia najgłośniejszych partii dźwiękowych – dostępna tylko na niektórych płytach DVD) oraz *2x Scan Audio* (włączanie lub wyłączanie głosu w trybie odtwarzania z podwójną prędkością)

Magnetofon kasetowy

Miniwieża ma podwójny magnetofon kasetowy, zajmujący sporo miejsca, dosyć ubogo wyposażony. Być może ma to zwiastować erę minidysków. Tylko jeden z magnetofonów, ten do nagrywania i odtwarzania ma napęd z autowersem. Nie ma żadnego systemu redukcji szumów ani wyszukiwania nagrania na taśmie. Nie ma wyboru rodzaju taśmy, być może jest wykrywany automatycznie, choć nie wspomniano o tym w instrukcji obsługi. Ciekawostką jest natomiast automatyczne wykrywanie obecności kasety w magnetofonie. Kasetę otwiera się nie za pomocą specjalnego przycisku, lecz przez naciśnięcie kieszeni kasety. Funkcja wygodna, choć przy ustawianiu urządzenia, np. na półce, można niezamierzenie dotknąć kieszeni i otworzyć kasetę. Z innych funkcji magnetofonu warto wymie-

nić: 3 tryby odtwarzania wykorzystujące funkcję *Autorewersu*, kopiowanie taśm z normalną i podwójną prędkością oraz dwa liczniki taśmy, (funkcja nie tak znowu częsta w miniwieżach).

Tuner

Tuner odbiera sygnały na falach długich, średnich i ultrakrótkich (pasmo CCIR). Za-programować można 15 stacji na zakresie fal ultrakrótkich, 8 na falach średnich i 7 na falach długich. Wybraną stację można do-stroić i zaprogramować ręcznie lub auto-matycznie, a zaprogramowaną wybrać z pły-ty czołowej lub z klawiatury pilota. Bezpośre-dni wybór stacji umożliwia tylko pilot (10 przycisków). Tuner umożliwia też korzysta-nie z bogatego serwisu stacji nadających w systemie RDS-EON, w tym funkcji: PTY Search, PS, RT, CT, TP i TA.

Wzmacniacz

Wzmacniacz miniwieży umożliwia odtwa-rzanie w pięciu dyskretnych kanałach o róż-nych mocach wyjściowych (patrz dane tech-niczne). Brak w nim kanału subwoofera, za-to jest cyfrowy procesor dźwięku umożli-wiający pracę aż w 8 trybach korektora gra-ficznego (PASS – tryb normalny, CLASSIC, ROCK, POP, CINEMA – tryb kinowy, HALL, LIVE – muzyka na żywo i DISCO). Unikato-wa funkcja *Power sound*, do odtwarzania dźwięku *surround*, poprawia tony niskie i wysokie, uwypuklając je dwakroć mocniej niż w trybie normalnym. Inna, typowa dla ze-stawów wieżowych funkcja *Super bass* tak-że służy do uwypuklenia tonów, lecz tylko niskich.

Do odbioru nagrań w systemie Dolby Pro Logic służy funkcja o takiej samej nazwie. Oprócz tego jest możliwe odtwarzanie w try-bie Phantom (gdy brak dołączonego głośni-ka kanału środkowego) oraz DB 3 CH (gdy brak dołączonych głośników kanałów tylnych).

Dość nietypowo jest wykonane pokrętko si-ły dźwięku – brak w nim pozycji zerowej i maksymalnej.

Miniwieżę wyposażono ponadto w genera-tor tonu testowego do dokładnego zrówno-ważenia wszystkich kanałów oraz ustawie-nia czasu opóźnienia dźwięku.

Kolumny głośnikowe

W zestawie fabrycznym jest pięć kolumn głośnikowych, w tym dwie kanałów przed-nich PS 945E – trójgłośnikowe, ze zdejmowa-ną maskownicą płyty przedniej, w obudo-wach z grubej płyty drewnianej; a ponadto kolumna kanału przedniego PS-C99 i dwie kolumny kanałów tylnych PS-R99 z otwora-mi do wieszania na ścianie.



Inne funkcje

Z innych, pomocniczych funkcji zestawu warto jeszcze wymienić *Timer* (połączony z zegarem) do włączania i wyłączania urzą-dzenia o określonym czasie.

Wrażenia użytkownika

Miniwieża MAX-945D doskonale trafia w obecne preferencje krajowego rynku. Podwójny magnetofon kasetowy, odtwa-rzacz płyt kompaktowych oraz tuner z kom-pletem funkcji RDS zadowolą na pewno użytkowników sprzętu tej klasy. Odtwarzacz płyt DVD to nie tylko inwestycja na przy-szłość. Już teraz wiele wypożyczalni oferu-je filmy na płytach DVD.

Zestaw nadaje się szczególnie do małych

pomieszczeń, a takimi dysponuje większość z nas. Choć brak kanału i głośnika subwo-offera uniemożliwia wydobyć wszystkich deta-li z bogactwa dźwięków oferowanych przez system Dolby Digital, to dialogi brzmią bardzo naturalnie, a efekty pirotechniczne zapierają dech w piersiach.

Obsługa urządzenia jest bardzo prosta, choć niezbyt czytelne oznaczenia zarówno na płycie czołowej, jak i na pilocie utrudnia-ją na początku obsługę, szczególnie gdy nie ma pod ręką instrukcji.

Rekapitulując, miniwieża MAX-945D jest urządzeniem godnym polecenia i to nie tyl-ko z powodu stosunkowo niskiej ceny. ■

Leszek Halicki

Tuner

Czułość użytkowa na zakresie fal długich/średnich/ultrakrótkich 60/40/10 dB

Stosunek sygnał/szum na zakresie fal średnich/ultrakrótkich 40/62 dB

Zniekształcenia harmoniczne na zakresie fal długich/ultrakrótkich 2/0,3%

Odtwarzacz płyt kompaktowych

Pasmo przenoszenia 20+20 000 Hz (± 3 dB)

Stosunek sygnał/szum (przy częstotliwości 1 kHz, włączonym filtrze) 90 dB

Zniekształcenia (przy częstotliwości 1 kHz) 0,05%

Separacja kanałów 74 dB

Magnetofon

Pasmo przenoszenia 125+8000 Hz

Stosunek sygnał/szum 40 dB

Separacja kanałów 35 dB

Wzmacniacz

Moc wyjściowa (przód/środek/surround, RMS, 10%) 2 x 60/30/2 x 15 W

Separacja kanałów 50 dB

Stosunek sygnał/szum 75 dB

Ogólne

Wymiary (dł.xwys.xszer.)

270 x 317 x 34 mm

SAMOCHODOWY RADIOODTWARZACZ PANASONIC CQ VX 777 EW

Radioodtwarzacz, który tym razem oceniamy, napewno powinien stać na "najwyższej półce". Po raz pierwszy mamy do czynienia z samochodowym radioodtwarzaczem kaset magnetofonowych i płyt CD, przystosowanym do współpracy ze zmieniaczem płyt kompaktowych albo minidysków. Sprzęt udostępniła redakcji firma Panasonic.

Funkcje użytkowe

Wzmocniacz m.cz.

Wzmocniacz ma wyjątkowo dużo możliwości regulacji dźwięku.

Cyfrowy procesor dźwięku oferuje aż siedem charakterystyk brzmienia: sala koncertowa, klub jazzowy, stadion, disco, wokal, kino, mieszkanie.

Oprócz tego brzmienie dźwięku można kształtować za pomocą dwóch różnych korektorów. 7 – pasmowego korektora graficznego lub korektora brzmienia w zakresie niskich i wysokich tonów. Ten drugi korektor umożliwia wybranie basów "ciężkich" albo "lekkich", a tonów wysokich "miękkich" lub "ostrzych". Intensywność tych efektów może być regulowana skokowo, w trzech "krokach". Powstaje w ten sposób "matryca" o 49 różnych nastawach.

Istnieje możliwość dopasowania wzmocnienia dolnych częstotliwości pasma akustycznego (100-200 Hz) do charakterystyki dołą-

czonych głośników. Kolejna funkcja umożliwia "zlokalizowanie" optymalnej sceny dźwiękowej dla jednego z pasażerów. Do wyboru są pozycje dla miejsc: lewego lub prawego z przodu i lewego albo prawego z tyłu.

Zależnie od upodobań można wybrać wąską lub szeroką scenę muzyczną.

To jeszcze nie wszystko. Hałas dochodzący podczas jazdy z zewnątrz pogarsza warunki odsłuchu w samochodzie. Można jednak zmniejszyć dokuczliwość tych zakłóceń, odpowiednio kształtując charakterystykę częstotliwości wzmacniacza m. cz. Do wyboru są charakterystyki odpowiednie do cichego lub głośnego słuchania podczas jazdy w mieście albo na autostradzie (cztery możliwości).

Informacje o charakterystykach częstotliwości wzmacniacza m. cz. kształtowanych przez korektory częstotliwości są prezentowane w postaci graficznej na bardzo dużym, bo zajmującym prawie całą przednią ścianę radioodtwarzacza, efektywnym, kolorowym wyświetlaczu. Do wyboru przez użytkownika jest 16 różnych sposobów prezentacji graficznej widma sygnałów m.cz.

Odbiornik radiowy. Radio jest dwuzakresowe, ma potrójny zakres UKF oraz podwójne fale średnie. Łącznie można zaprogramować 24 stacje, 18 na falach ultrakrótkich i 6 na średnich. Do wyboru jest strojenie ręczne albo automatyczne. W zależności od

warunków odbioru wybiera się tylko silne stacje – tryb "lokal" – albo wszystkie będące w zasięgu.

Przewidziano ręczne przetaczanie na odbiór monofoniczny, aby poprawić warunki odbioru słabych stacji UKF.

Magnetofon. Magnetofon jest przystosowany do odtwarzania wszystkich rodzajów taśm, to znaczy żelazowych, chromowych oraz metalowych. Do tłumienia szumów służy system Dolby B. Dalsze funkcje (spotykane w magnetofonach wyższej klasy) to *Auto Revers*, *Blank Skip* – pomijanie nienagranych odcinków taśmy magnetofonowej, *Repeat* – powtarzanie utworu, *TPS* – wyszukiwanie jednego spośród poprzednich lub następnych utworów.

Odtwarzacz płyt kompaktowych. Odtwarzacz CD ma wszystkie podstawowe funkcje: wybieranie ścieżek, wyszukiwanie fragmentów utworów, powtarzanie, odtwarzanie losowe.

Zmieniacz CD/MD. Do omawianego radioodtwarzacza można dołączyć zmieniacz płyt kompaktowych albo minidysków. Radioodtwarzacz umożliwia pełne sterowanie zmieniaczem, to znaczy wybór płyt z magazynka, powtarzanie płyt i utworów, wybieranie i wyszukiwanie fragmentów ścieżek. Odtwarzanie losowe odnosi się zarówno do wyboru płyt jak i ścieżek.

Pilot zdalnego sterowania. Pilot umożliwia włączanie i wyłączanie oraz regulację niemal wszystkich funkcji radioodtwarzacza.

Wrażenia użytkownika

Radioodtwarzacz Panasonic CQVX 777, dzięki bardzo dużemu, kolorowemu wyświetlaczowi prezentuje się wyjątkowo efektownie, nie przypominając niepozornych, najczęściej czarnych pudełek wtopionych w deskę rozdzielczą samochodu. Ma to w naszych warunkach również ujemne strony: radioodtwarzacz jest bardziej narażony na kradzież, tym bardziej, że nie przewidziano w nim zabezpieczeń przed złodziejami. Nietypowe, duże rozmiary utrudnią jego montaż w małym samochodzie. Z połącze-



niami nie powinno być kłopotów, ponieważ złącza pośrednie, dopasowujące gniazda japońskie do gniazd ISO są łatwo dostępne. Konstruktorzy przewidzieli ustawianie panela czołowego pod różnymi kątami, aby ułatwić kierowcy i pasażerowi obserwację displeja.

Radioodtwarzacz mimo rozlicznych funkcji użytkowych jest łatwy w obsłudze, między innymi dlatego, że napisy przy przyciskach sterujących oraz wyświetlane na ekranie wyświetlacza informacje są dobrze widoczne.

Płyty kompaktowe wkłada się w szczelinę w górnej części płyty czołowej, natomiast podczas ładowania i wyjmowania kasety magnetofonowej serwowymechanizm odchyła i przesuwa przedni panel.

Działanie odbiornika radiowego nie budzi żadnych zastrzeżeń. Czułość i selektywność są dobre, wyszukiwanie stacji trwa krótko, a przełącznik mono/stereo ułatwia odbiór słabych stacji UKF. Może natomiast dziwić brak funkcji RDS, która dzisiaj nie jest jeszcze istotna, ale za kilka lat sytuacja zapewne się zmieni.

Funkcjonowanie magnetofonu oraz odtwarzacza CD jest bez zarzutu. Nawet na wyjątkowo wyboistych warszawskich ulicach odtwarzacz CD nigdy nie gubił ścieżki odtwarzanego utworu.

Jak można było tego oczekiwać, największe

zalety urządzenia ujawniają się podczas słuchania muzyki z płyt kompaktowych. Brzmienie muzyki, bez względu na to czy słucha się utworów klasycznych czy dyskotekowych, daje słuchaczowi dzięki rozlicznym regulacjom brzmienia, pełną satysfakcję. Powinien jednak, być spełniony jeden podstawowy warunek – w samochodzie muszą być zainstalowane dobre głośniki, prawidłowo rozmieszczone.

Tę tezę w całości potwierdziły przeprowadzone próby. Podczas pierwszej, radioodtwarzacz wmontowano do samochodu Toyota Corolla, wykorzystując istniejące w nim głośniki montowane fabrycznie. Uzyskano poprawne wyniki, jeżeli chodzi o brzmienie dźwięku. Drugą próbę wykonano w mieszkaniu, dołączając dwudrożne zestawy głośnikowe. Różnice w brzmieniu dźwięku i efektywności jego regulacji były bardzo wyraźne. Wnioski nasuwają się

same. Trudno byłoby rekomendować ten radioodtwarzacz użytkownikowi Fiata 126p czy Cinquecenta. Natomiast dostarczy on pełnej satysfakcji użytkownikowi samochodu nawet średniej klasy, jeżeli zainstaluje się o prawidłowe zainstalowanie bardzo dobrych głośników.

Tak wyrafinowany radioodtwarzacz nie może być tani. W maju kosztował 3499 zł.

(S.J.)

Radio

Zakres UKF:	87,5+108 MHz
Fale średnie:	531+1602 kHz
Pasma przenoszenia (FM):	20 Hz+15 kHz (±3 dB)
Separacja kanałów stereo:	42 dB (1 kHz)

Magnetofon

Nierównomierność przesuwu taśmy:	0,07%
Stosunek sygnału do szumów:	56 dB (Dolby wyt.)
Pasma częstotliwości:	30 Hz+18 kHz (taśma Fe)
	30 Hz+20 kHz (taśma Me)

Odtwarzacz CD

Pasma częstotliwości:	5 Hz-20 kHz (+1 dB)
Dynamika:	90 dB (1 kHz)
Czas przewijania taśmy C-60:	100 s

Ogólne

Maksymalna moc wyjściowa:	4 x 30 W
Napięcie zasilania:	12 V (11+16 V)
Maksymalny pobór prądu:	8,5 A
Wymiary (wielkość dwa razy większa niż standardowa):	178x100x160 mm
Masa:	3,2 kg

- głośniki
- przewody
- oprogramowanie
- cewki
- osprzęt
- rezystory
- kondensatory
- terminale
- zestawy do montażu

Qba

Zespoły głośnikowe

Cena kolumn renomowanych firm światowych jest wielokrotnie większa od ceny użytych w nich komponentów (głównie głośników).

Wykorzystując nasze komponenty na podstawie własnych lub gotowych i sprawdzonych projektów kitów z katalogu I.T. możliwe jest zbudowanie kolumny dużo tańszej od produktów gotowych.

Samodzielne wykonanie obudowy umożliwia nadanie jej indywidualnego i niepowtarzalnego wyglądu. W razie niejasności i problemów merytorycznych służymy zawsze radą i wieloletnim doświadczeniem.

GRADIENT

Peerless

DYNAUDIO
AUTHENTIC FIDELITY

seas

RAVIS

WAVE

Zamówienia pisemne prosimy kierować pod adres: Qba Czarny Dwór 2A, 80-365 Gdańsk, tel./fax 058/5531271 w. 310

WTYKI ANTENOWE

Na rynku są wtyki antenowe polskich i zagranicznych producentów, różnicowane konstrukcyjnie i cenowo. Oto ich krótka charakterystyka.

Wtyk antenowy to istotny element, od którego konstrukcji zależy nie tylko łatwość montażu

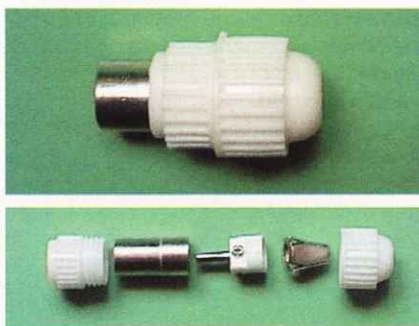
z kablem antenowym, ale przede wszystkim poprawne połączenie z wejściem antenowym magnetowidu lub telewizora czy gniazdem telewizji kablowej. Wtyki antenowe mogą być proste i kątowe. Zakładane są najczęściej na dwa rodzaje kabli współosiowych: z pojedynczym ekranem w postaci plecionki lub z dwoma ekranami. Pierwszy jest stosowany do anten naziemnych, a drugi do telewizji kablowej. Również żyła sygnałowa kabla współosiowego może być dwójaka – w postaci pojedynczego drutu lub kilku cienkich drucików.

Do zamontowania wtyku najczęściej jest potrzebny tylko płaski śrubokręt zegarmistrzowski. Oczywiście, kabel wymaga również odpowiedniego przygotowania.

Wtyki proste

Wtyk prosty, produkcji chińskiej (w cenie 15 gr) składa się z 5 elementów (rys. 1). Aby go zamocować na kablu, wkłada się żyłę sygnałową do otworu bolca sygnałowego i za pomocą wkrętu dociska do jego powierzchni. Styk elektryczny jest wtedy pewny, lecz gwint wykonany w tworzywie po paru wkręceniach ulega zużyciu. Należy uważać, aby łeb wkrętu po zmontowaniu wtyku nie dotykał do części ekranu, bo spowoduje zwarcie. Ekran kabla współosiowego łączy się dwoma elementami: jednym, zaciskającym na

przewodzie ekranu i drugim elementem tulejowym; stykają się one z gniazdem w urządzeniu. Połączenie tych dwóch elementów za pomocą małych występów daje niepewny styk. Pewność połączenia zależy od poprawnego skręcenia elementów tulejowych wykonanych z tworzywa. Konstrukcja taka jest bardzo niepewna i może powodować brak połączenia ekranu we wtyczce. Montaż



Rys. 1. Najtańszy z wtyków, chiński, już za 15 gr

tego wtyku jest więc dość skomplikowany. Znacznie lepszą konstrukcję ma inny wtyk chiński (rys. 2), prosty dwuelementowy (w cenie 80 gr). Składa się z właściwego wtyku i osłony z tworzywa, na końcu przedłużonej, co zapobiega załamaniu



Rys. 2. Wtyk chiński z zabezpieczeniem przed wygięciem przewodu

się przewodu. Części łączące się z gniazdem są ze znacznie lepszego metalu, niż wtyku poprzedniego. Ekran przewodu łączy się z ekranem wtyku za pomocą zaciskanej blaszki obejmującej przewód.

Blaszkę można zacisnąć palcami, ale pewniejszy styk zapewnią kombinerki. Żyłę sygnałową



wkłada się do bolca i dociska wkrętem. Wtyk cięż-



Rys. 3. Wtyk grecki

ko się rozkręca, część metalowa ślizga się w palcach i trzeba ją przytrzymać kombinerkami. Wtyk jest dobrej jakości, ale niezbyt łatwy w montażu.

Wtyk grecki (w cenie 70 gr) składa się z 5 części (rys. 3). Żyłka sygnałowa po włożeniu do otworu w bolcu jest dociskana większym wkrętem, co ułatwia montaż. Część ekranująca składa się z dwóch symetrycznych części, które należy umieścić na ekranie przewodu. Kontakt elektryczny otrzymuje się po skręceniu dwóch części wtyku. Wtyk jest dobrej jakości, ale trudniejszy w montażu.

Ostatnim wtykiem prostym jest wtyk z Eltry z Bydgoszczy (w cenie 60 gr) składający się



Rys. 4. Wtyk z Eltry Bydgoszcz

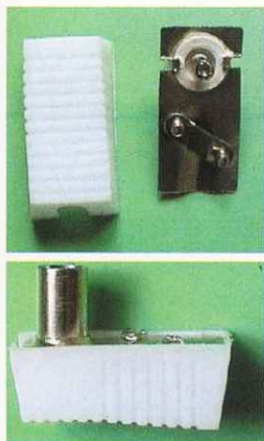
z 4 części (rys. 4). Część ekranująca składa się z dwóch części. Przewód sygnałowy i ekran są lutowane do elemen-

tów wtyku, co zapewnia najlepszy styk elektryczny. Brak jest elementów gwintowanych, osłona z tworzywa jest nasuwana na wtyk. Nie grozi pokrycie przylutowanych elementów metalowych tlenkami, co zdarza się w przypadku elementów łączonych mechanicznie. Ten wtyk nadaje się jednak tylko do kabla cienkiego z jednym ekranem.

Wtyki kątowe

Wtyki kątowe stosuje się, gdy jest niewiele miejsca między ścianą a urządzeniem. Naj-

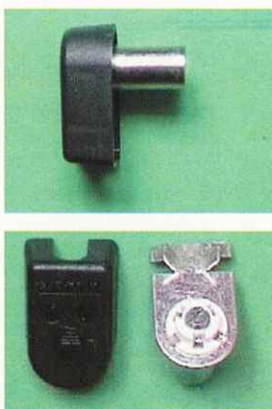
tańszy jest chiński wtyk kątowy (w cenie 35 gr). Składa się on (rys. 5) z metalowej osłony i metalowego wtyku. Ekran i żyła sygnałowa kabla koncentrycznego łączy się używając śrubokręta zegarmistrzowskiego. W bolcu sygnałowym jest wykonany otwór przelotowy prostopadły do powierzchni bolca, do niego wkłada się przewód sygnałowy. Przewód jest dociskany do bolca wkrętem, co daje pewny styk elektryczny. Także pewny styk ekranu kabla z częścią ekranową wtyku uzyskuje się przez element dociskowy mocowany dwoma wkrętami.



Rys. 5. Wtyk kątowy chiński

Wtyk jest łatwy w montażu, umożliwia montaż przewodu z podwójnym ekranem.

Innym wtykiem kątowym jest wtyk produkowany w firmie Unikon Białogard (w cenie 1,40 zł), wykonany z dwóch elementów: pla-



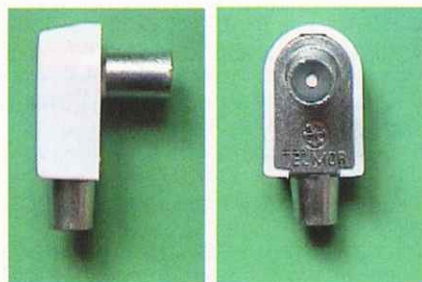
Rys. 6. Wtyk kątowy z Unikonu Białogard

wtyk kątowy z Unikonu Białogard. Wtyk jest mniejszy od opisanego poprzednio, ma solidniejszą konstrukcję, jest zalecany do przewodów z jednym ekranem.

Do montowania bez narzędzi, ale najdroższy jest wtyk kątowy firmy Telkom Telmor (w cenie 1,90 zł). Wykonany jest jako metalowy odlew i jest nierozbieralny (rys. 7). Ma konstrukcję podobną do gniazda antenowego stosowanego w tunerach satelitar-nych. Część wtyku do żyły sygnałowej jest zaciskana samoczynnie, a gwintowana

stykowej obudowy i bolca (rys. 6). Elementy są wykonane z dość grubej blachy, dlatego do zaciśnięcia skrzydełek na ekranie przewodu są potrzebne kombinierki. Żyła sygnałowa jest przykręcana

część tulei jest nakręcana na ekran przewodu. Przewód antenowy sygnałowy musi być jednożyłowy, w postaci sztywnego drutu, aby można go było wprowadzić w samozaciskające się gniazdo. Średnica tulei uniemożliwia instalowanie kabli antenowych



Rys. 7. Wtyk kątowy Telkom Telmor

z dwoma ekranami. Wtyk ma profesjonalną, bardzo trwałą konstrukcję i jest łatwy w montażu.

Wybór wtyków jest duży, ceny ich niewielkie, a więc uwzględniając swoje zdolności manualne warto zapłacić więcej, aby uzyskać pewne połączenie. Zdaniem pracowników firm montujących osprzęt antenowy, brakuje na polskim rynku solidnego, łatwego w montażu wtyku do grubszych kabli współosiowych z podwójnym ekranem.

Jerzy Justat

ALTRAM

BIURO HANDLOWE – SERWIS

ul. Taśmowa 3, 02-677 Warszawa

tel. 843-70-21 wew. 488, fax 843-25-14

0-602 644-435, 0-602 644-436

e-mail: altram@peryt.net.pl

<http://www.peryt.net.pl/altram>

ALTRAM – oddział Gliwice
SYSTEMY TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ

44-100 Gliwice ul. Pszczyńska 89

fax.: 0-32 238-81-84

tel.: 0-32 238-81-85; 238-81-86

ALTRAM – oddział Wólczyńska
SYSTEMY DOMOFONOWE; INTERKOMOWE;
VIDEOBRAMOFONY

01-919 Warszawa ul. Wólczyńska 133

tel./fax.: 834-65-80

DYSTRYBUCJA
SPRZĘTU FIRMY:



**VideoTRONIC
INTERNATIONAL
Lambrecht GmbH**

**AMERICAN
DYNAMICS**



⑥



SONY

SYSTEMY TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ

Bezpłatne ogłoszenia drobne

- Sprzedam roczniki Radioamatora i Radioelektronika z lat 1954-1998, Kraków, tel. (012) 648 35 21
- Sprzedam Elektronik Hobby z lat 1992, 1993, Nowy Elektronik – 1990-1993 oraz Praktyczny Elektronik – 1993-1999, tel. 0-601 54 71 90
- Kupię schematy Elektroniki i elektryczne do samochodów BMW 524td 91 r. i RITMO 1300 85 r. Tel. 062 785 25 60 Syców
- Sprzedam literaturę: Słowniki, Leksykony, z serii: Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz. Starsze roczniki ReAV. Tel. (056) 66 33 970, 0603 416 826
- Kupię miliwoltomierz lampowy oraz telefoniczne wkładki słuchawkowe z membraną stalową, Mieczysław Ustrzycki, ul. Pleśniarowicza 15/15, 35-125 Rzeszów. Tel. 017 856 86 32
- Kupię schemat Xero Korektora Technics SH-GE70. Tel. 39 95 40 Krzysztof Powierza, Dymińska 6A m 14, 01-519 Warszawa
- Sprzedam: analizator widma Hameg typ HM 5011 z generatorem F 015-1050 MHz, Łańcut, tel. 017 225 43 72
- Sprzedam płytę 386 DX 40 8MB RAM Karta VGA Karty sterowników I/O HDD FDD. Cena 150 zł. Tel. 032 236 75 91
- Kupię uszkodzony magnetowid Sony EV-S700ES oraz oscyloskop. Tel. (075) 7542 846
- Pilnie kupię układy scalone MC1210N - 1 szt., CD4553 - 1 szt., UL1405 - metalowy - 2 szt. J. Sulich, Sokolnik 3, 14-420 Młynary
- Przyjmę każdą ilość sprzętu elektronicznego do demontażu za darmo. Koszty przesyłki pokryję. Tomasz Hernik, Topola 201 28-531 Skalbierz, woj. Świętokrzyskie
- Kupię kineskop A66ECY13X31, sprzedam oprowiane roczniki Radioamatora z lat 1972-1980. Toruń, tel. (056) 648 64 27
- Kodowany radioodtwarzacz uruchomię. Kontakt telefoniczny (052) 353 08 54 lub 0 601 642 780
- Sprzedam zegar sterujący mechaniczno-elektryczny. Ster. liczników dwutaryfowych. 67-400 Wschowa, ul. Gospody 2/22
- Sprzedam większą ilość tranzystorów 2N 3055 z demontażu, pracujących w urządzeniach o mocy max 20 W. Tel. (041) 253 26 22
- Sprzedam katalogi i programy zamieniające Amigę i C64 w oscyloskop. Dariusz Gawerski, ul. Sportowa 20 11-200 Bartoszyce. Tel. (089) 762 05 00

- Sprzedam profesjonalne końc. mocy AUDIO-MOS 100-300 W, b.małe płytki (SMD) uruchomione. Również moduły zasilacza oraz filtry aktywne. Niedrogo! AREK. Tel. 0-601 74 05 07
- Kupię transkodery z demontażu. Płacę 5 zł za sztukę. Sprzedam głowice UKF na zachodnie pasmo do tunerów Diory GFE110 23 zł, GFE111, GFE112, 32 zł, konwertery UKF 15 zł. Tel. 0501 18 62 25
- Sprzedam Pioneer CT-W205R 2xauto Reverse Dolby BC AMS. Możliwość zdalnego sterowania. Stan idealny 350 PLN Philips AQ 6562 + ładow. + akum. 100 PLN. Marcin Zeidler 63-204 Dobieszczyzna 70
- Poszukuję układów KP556PT5 prod. radz. Tel. (048) 331 24 52
- Kupię przetwornik piezoelektryczny KPE126 firmy Kingstate o częstotliwości rezonansowej około 20 kHz lub podobny każdą ilość. Kup. Mult. MX280. Tel. (075) 732 35 14
- Poszukuję schematu z opisem urządzenia, wykrywacza do dokładnego pomiaru emisji promieniowania fal elektromagn. przez telewizor itp. wskazania np. diodami, wskaźnikiem (017) 583 18 97
- Kupię: podręcznik Radiooperatora krótkofalowca, Amatorskie anteny KF i UKF, Oscyloskop elektroniczny, Analiza układów elektrycznych – książki w możliwie dobrym stanie. Tel. 058 349 63 65
- Zdolny uczeń z wielodzietnej wiejskiej rodziny prosi o bezpłatne przekazanie komputera PC lub elementów składowych. Koszty przesyłki mogą pokryć. A. Wielkopolski, Lubieszewo 44 m 1, 78 520 Złocieńce
- Poszukuję schematów: magnetowid Sanyo VHR 5100 EE, telewizor C-B Philips XT12T740, telewizor kol. Szilalis C-401, telewizor kol. Elektronika C432, monitor monochromat. ACI-14006. Tel. (0-22) 672 98 07
- Sprzedam drukarkę STAR LC 20 (9 igieł, wałek 10", traktor): sprawna ze znakami PL w ROM – 300 zł; uszkodzona (przerwa w taśmie do głowicy druk.) – 100 zł. Oferty, info: kop. + zn. Tel. (0-42) 654-40-98
- Zamienię obiektyw MIR 2,8/37, WOŁNA 2,8/37 nowe na CB ALAN95, z wyposażeniem, homologacją, sprawne nie przestrajane lub sprzedam (300 zł). Tel. (062) 75 325 50 po 21 godz.
- Radio Sony ICF-7600 kupię oraz kwarc na 26, 37 kHz. Tel. 089-5423069 po 15-tej.

Przedsiębiorstwo Innowacji i Wdrażania Techniki Mikroprocesorowej i Elektroniki

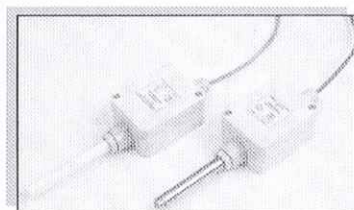
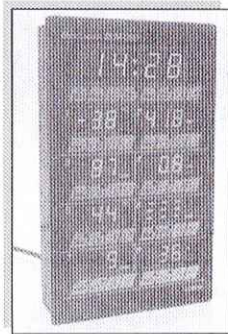
MIKSTER®

MIKSTER Sp. z o.o.
41-250 Czeladź
ul. Wojkowska 21
tel./fax: (032) 265-76-41,
265-70-97, 090-313-850

STEROWNIKI MIKROPROCESOROWE

REJESTRATOR - REGULATOR CYFROWY DLM-080

- 8 kanałów pomiarowych (0..20 mA, Pt 100, termopary)
- 8 kanałów regulacyjnych
- pamięć rejestracji od 1 000 do 16 000 próbek/kanał
- RS-232 – drukarka
- RS-485 – komputer
- oprogramowanie do monitoringu i graficznej analizy rejestracji w cenie rejestratora



**CZUJNIK
WILGOTNOŚCI
WZGLĘDNEJ
PWWM-1**

zakres
pomiarowy 0-95% RH
wyjście 4..20 mA

PRZEDSTAWICIELSTWO I SERWIS

Arkadiusz Nowak, Koszalin, ul. Bosmańska 146/2, tel. (0-94) 416 407
PPW MASTER, Płock, ul. Leszczyńska 4a, tel. (0-24) 635 754
TERMPOL, Wrocław, ul. Nożownicza 1, tel. (0-71) 443 522

KINESKOPY

KOLOROWE od 7 do 34 cali

REGENERACJA KINESKOPÓW DO TELEWIZORÓW I MONITORÓW KOMPUTEROWYCH

- KRAJOWE • ZACHODNIE •
- ROSYJSKIE • KOREAŃSKIE •
- JAPOŃSKIE •

[Również SONY i „cienka szyjka”:
PHILIPS, TOSHIBA, ORION, SAMSUNG i INNE]

PROWADZIMY SKUP ZUŻYTYCH KINESKOPÓW
PO ATRAKCYJNYCH CENACH. NAWIĄŻEMY STAŁĄ
WSPÓŁPRACĘ W ZAKRESIE SKUPU ZUŻYTYCH
I SPRZEDAŻY REGENEROWANYCH KINESKOPÓW.

inż. K. PAPROCKI • ul. Płomska 5, 03-683 Warszawa
tel. (0-22) 678 48 36

FIRMY WSPÓŁPRACUJĄCE

BĘDZIN	SANDOMIERZ	GDĄSK	TARNÓW
Pol-Tranz-RLC	Servis TV Video	V-Elektronik	P.H.P.U. „Unicom” sc
Wojciech Samborski	inż. Andrzej Anwojler	Bogdan Knitter	Zbigniew Kucharski
ul. Królowej Jadwigi 1	ul. Czachowskiego 29	ul. Do Studzienki 32	ul. Nowy Świat 27
tel. (0-32) 267 00 11	tel. (0-15) 832 44 66	tel. (0-58) 347 23 95	tel. (0-14) 21 96 75

GWARANCJA 24 MIESIĄCE

- **Specjalistyczny serwis naprawa:** gło-
wice telewizyjne, modulatory wszelkich
typów, również za zaliczeniem pocztowym.
Andrzej Kulibaba, 01-911 Warszawa,
ul. Andersena 2, tel. 663-57-80.
0 604 799 655 RO:5/96

RO:5/96

- **VIDEO HEAD SERVICE** – Nowe głowice video. Najniższe ceny w Polsce na głowice testowane z gwarancją. Wszystkie typy. Specjalna oferta hurtowa. Sprzedaż wysyłkowa. Faktury VAT. Serwis gwarancyjny. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 411-03-70, fax (0-12) 411-04-01. RO/323

RO/323

- **Lampy elektronowe** podstawki lamp wszelkiego typu trała głośnikowe, schematy do budowy wzmacniaczy Hi-Fi. Kupno – sprzedaż. 02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 20/57, tel. +48-(0-22)847-11-56, 0601-34-28-70.

0.

- **Płytki drukowane** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 Cigacice, ul. Portowa 19, tel. (0-68) 385 12 70. RO/286/95

RO/286/95

- PRZYZRĄDZY DO REAKTYWACJI
KINESKOPÓW TV i MONITORÓW,
REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950
Warszawa, tel./fax(0-22) 643 81 19.

BO/133/94

- **Naprawa i uruchamianie kodowanych odbiorników samochodowych (również wysyłkowo) ekspresowe terminy, "Pi-Si Elektronik" ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. 091/4 844 156, tel./fax 091/4 845 214, www.inet.com.pl/pisi/**

0102141

- **Wykrywacze metali.** Dokumentacje, płytki – sprzedam. Sylwester Królak, ul. Wyki 19/6, Koszalin. Tel. (0-94) 341 28 13. RO/8/98

RO/8/98

- **Kupię złącza** starego typu LDB, Canon i inne oraz złom elektroniczny, komputerowy. Tel. 0-22 728 7052, tel. 0-602 290 944, internet WFE372@polbox.pl. R/573

944 . interne

- **ARMAND** wykrywacze metali
(0-22) 758 73 48

(0-22) 758 73 48

- **PILOTY, PILOTY, PILOTY TV, VCR, SAT** wszystkich marek, dobór nietypowych, uniwersalne i krajowe. Gwarancja zwrotu, wysyłka na telefon. Baterie gratis!

gratis!

- MAGNETRONY**, diody, kondensatory, talerze, silniki do kuchenek mikrofalowych. "VIDEO²SERVICE" 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (0-12) 423 33 66.

423 33 66.

Kompilatory C Firmy HiTech	DCF77 GPS
Gyziniki zblizeniowe RFID	Odbiorniki DCF77
Systemy Rejestracji Czasu Pracy	Sieci zegarów Zegary do synchronizacji systemów
Kontrola Dostępu	komputerowych atomowym
Identyfikatory zblizeniowe	wzorcem czasu DCF77 i z GPS
Zamki zblizeniowe	

04-963 Warszawa 90
ul. Dercakcy 77
tel./fax (022) 612 66 14,
872 46 44
info@amart.com.pl
www.amart.com.pl

GERARD Pawilon **102**
systemy alarmowe

Systemy alarmowe
renomowanych firm
do mieszkań i samochodów
w dowolnych konfiguracjach

Sklep - pawilon 102
Warszawa, Bazar Wolumen
(rog Kaspiowicza i Wolumen 53)

Czynny:
we wtorki i piątki w godz. 9^h - 12^h
oraz w czasie trwania giełdy elektronicznej;
w soboty w godz. 13^h - 18^h
w niedziele w godz. 6^h - 13^h

Sprzedaż wysyłkowa

Zapytania o ofertę oraz zamówienia
proszę skłaść listownie, telefonicznie lub faxem:
Gerard Heering
03-254 Warszawa, ul. Turmionka 15 m 145
tel/fax 674-11-44, tel. 0-602 251-160

Aksel	63	LC Elektronik	57
Altram	51	LG	II okł
Amart Logic	53	Martex	58
Arpol	54	Meditronik	55
Atel Electronics	55	Micro Chip	32
Biall	63	Mikster	52
Canton.....	36	NDN	60-62
Cyfronika	54	Phoenix Contact	25
CompArt	54	Qba	49
Elfa	15	Qwerty	56
Elmak	54	Samsung	I okł
Elmark	32	SBH Elektronik	24
Elsinco	59	Siemens	26-27
Fluke	35	Semicon	59
Gamma	3	Sławmir Electronics ..	54
Gerard	53	Sowar	56
Impol	30	Teleradiomechanika ..	52
Indel	11	TesPol	56, 58
Klar	54	Thomson	IV okł
Konsbud Audio	43	TP Centrum	56
Labimed	64, III okł	Uniprod	14
Lafot	57	WG Electronics	30

UWAGA



Oferujemy Czytelnikom możliwość publikowania na naszych łamach bezpłatnych ogłoszeń drobnych. Bezpłatne ogłoszenia, liczące nie więcej niż 180 znaków, przyjmujemy wyłącznie od osób prywatnych (nie od firm), tylko na oryginalnych (nie na kopiach ksero) kuponach publikowanych w "ReAV". Treść ogłoszenia może dotyczyć wymiany, sprzedaży, kupna podzespołów, urządzeń, literatury lub innych propozycji z dziedziny elektroniki i sprzętu AV.

Treść ogłoszenia należy wpisać wyraźnie, z zachowaniem odstepu jednej wolnej kratki między wyrazami.

Bezpłatne ogłoszenie drobne do nr 9/99 "ReAV"

**Kupon należy nadesłać
pod adresem redakcji do dnia 20.07.1999 r.**

[illegible]



HURTOWNIA CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH
e-mail: slawmir@slawmir.com.pl
Informacje - www.slawmir.com.pl
Biuro handlowe tel. (022) 844 44 22
fax (022) 844 09 92
02-585 Warszawa, Al. Niepodległości 84.
Magazyn nr 1 - sprzedaż hurtowa i wysyłkowa.
tel./fax (022) 651 33 44, 00-732 Warszawa,
ul. Czerska 15
Magazyn nr 2 - rezystory, elementy SMD.
tel. (022) 844 44 43 fax (022) 48 44 95,
02-620 W-wa, ul. Puławska 132
Sklep nr 3. 40-032 Katowice ul. Dąbrowskiego 3
tel. (032) 251 24 25
PEŁNE OFERTY NA ZYCZENIE.
KOMPLEKSOWE ZAOPATRZENIE FIRM.
RO101/96

SCHEMATY I INSTRUKCJE SERWISOWE TV VIDEO HI-FI itp.

PEŁNY WYKAZ (ok. 35.000) SCHEMATÓW
PO NADESŁANIU ZNACZKÓW ZA 8,5 zł

TRAFA W/N PILOTY I INNE CZĘŚCI Z OFERTY FIRMY



74-320 BARLINEK
ul. CHOPINA 11a
tel./fax (095) 7461-974,
7462-696, 7463-977

UNIWERSALNE PŁYTKI DRUKOWANE

60 różnych typów i rozmiarów
Zasilacze, moduły, kity i zestawy
Projekty komputerowe i wykonanie
płytek drukowanych
Dla sklepów wysyłamy
firmową siatkę z zawieszkami.
WYSYŁKOWA SPRZEDAŻ DETALICZNA
CZĘŚCI ELEKTRONICZNYCH



Zakład Elektroniki "CYFRONIKA"
30-385 Kraków, ul. Ścisłowska 43
tel. 266-54-99 tel./fax 267-29-60
e-mail: cyfronika@cyfronika.com.pl

Zakupy w Internecie **KITY!**
www.cyfronika.com.pl

ZDALNE STEROWANIE KOD ZMIENNY

- nadajniki 2, 4 i 12 kanałowe
- zasięg do 150 m
- Radiolinie konwencjonalne:
- nadajniki 2:100 kanałów
- zasięg do 1000 m

Oferujemy również:

- Detektory masy
- Bariery podczerwieni
- Radiową kontrolę dostępu



Autoryzowany dystrybutor

ARPOL s.c.

60-545 Poznań, ul. Kajki 1
tel.: (061) 847-24-74, fax 841-13-96
e-mail: info@arpol.pl
www.arpol.pl

**Czy masz już dość używania kilku pilotów
do obsługi domowego sprzętu elektronicznego?**

zastosuj:

PILOT UNIWERSALNY **MAK-2000**

który może obsługiwać jednocześnie do 8 urządzeń
elektronicznych w Twoim domu np. TV, VCR, SAT,
AUDIO, itp.



* obsługuje tysiące modeli
TV, VCR, SAT, AUDIO

* posiada funkcje
wyszukiwania pilota
nieznanego

oferujemy także:

PILOTY ZAMIENNIKI

do ponad 20.000 typów telewizorów

* odwzorowują przyciski
pilotów oryginalnych

* są znacznie tańsze
od oryginałów



Do nabycia w dobrych sklepach elektronicznych
na terenie całego kraju lub u producenta:

"ELMAK", 35-103 Rzeszów, ul. Hanasiewicza 4,
tel./fax: (0-17) 85-49-814

e-mail: elmak@elmak.pl internet: http://www.elmak.pl

Wyświetlacze LCD

Alfanumeryczne od 16 znaków x 1 linia do
40 znaków x 4 linie
Graficzne od 100x64 pkt. do 640x200 pkt.
Graficzne kolorowe 128x128 pkt. (ECB)
Kontrolery, inwertery i części zamienne

Oficjalny dystrybutor:

CompArt International

04-305 Warszawa ul. Hetmańska 35 tel. (022) 6108527 fax (022) 6730242 email: compart@ikp.atm.com.pl

Drukarki termiczne

Nowości:

LTP 1245 - Miniaturowa, bardzo szybka,
liniowa drukarka termiczna przeznaczona
do urządzeń przenośnych. Szerokość
papieru 58mm, zasilanie od 4,2 V do 8,5V,
masa 45 g. LTP2000 - seria liniowych,
bardzo szybkich drukarek termicznych.
Szerokość papieru: 60, 80, 112 mm,
zasilanie 24V.

Układy scalone CMOS

Detektory i stabilizatory napięcia
Pamięci, NV RAM, EEPROM i inne
Mikrokomputery jednokładowe
Zegary RTC
Drivery LCD i TP
Czujniki podczerwieni, czujniki temperatury

SII

Seiko Instruments

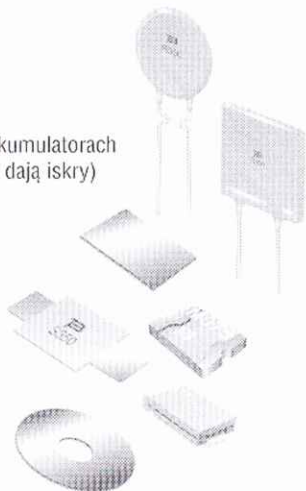
MultiFuse™**bezpiecznik polimerowy resetowalny**

Główną zaletą bezpieczników **MultiFuse** jest to, że nigdy się nie przepalają - po ustąpieniu przyczyny przeciążenia bezpiecznik wraca do normalnego stanu

Bezpieczniki **MultiFuse** mogą być zastosowane we wszystkich układach zasilających niskonapięciowych.

Obecnie można je znaleźć:

- w telefonach komórkowych i zwykłych
- centralach telefonicznych
- układach ładowania akumulatorów i w akumulatorach
- elektronice w kopalniach (**MultiFuse** nie dają iskry)
- komputerach wszelkiego typu
- transformatorach (także w środku)
- małych i średnich silnikach
- sprzęcie Audio, TV, Video
- kolumnach głośnikowych
- przyrządach pomiarowych
- systemach alarmowych
- sprzęcie medycznym
- elektronice samochodowej
- elektronice na statkach i samolotach
- sprzęcie bateryjnym.



Cena jest porównywalna z ceną zwykłego bezpiecznika z oprawką
(od 1,- zł do 2,- zł za sztukę)

Dostępne są próbki, opis działania po polsku oraz zestawy laboratoryjne.

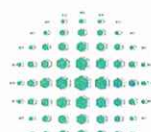
Pełna oferta firmy Bourns obejmuje:

Potencjometry montażowe: przewlekane, SMD, military, drabinki rezystancyjne, scalone filtry RC, rezystory zabezpieczające „surge resistor networks”, mikroprzełączniki w obudowach trymerów (kodowane i zwykłe), „DIP” przyciski („lact switches”), enkodery optyczne, enkodery optyczne w standardach przemysłowych, potencjometry do montażu w płytach czołowych, potencjometry suwakowe, potencjometry precyzyjne, gałki do potencjometrów precyzyjnych, telefoniczne transformatory linii, indukcyjności, transformatory wielkiej częstotliwości (w.cz.), rezystory SMD, styki modułowe.

W zestawach laboratoryjnych są dostępne: potencjometry, rezystory SMD, indukcyjności, bezpieczniki **MultiFuse**.



Autoryzowany dystrybutor na Polskę



meditronik®

części elektroniczne i komputerowe

BIURO: Wiertnicza 129, 02-952 Warszawa, tel. 651-72-42, fax 651-72-46
SKLEPY: Wiertnicza 129, 02-952 Warszawa; Dzika 4, 00-194 Warszawa
e-mail: office@meditronik.com.pl http://www.meditronik.com.pl

MULTIMETRY CYFROWE

**BEZPOŚREDNI IMPORTER PRODUCENTÓW
MASTECH, ATEX, TES OFERUJE:**

- uniwersalne multimetry cyfrowe
- urządzenia z interfejsem RS 232
- mierniki i przystawki cęgowe
- zestawy dla serwisów samochodowych

Przyrządy do pomiaru wielkości
nieelektrycznych:

- natężenia światła
- wilgotności powietrza
- poziomu hałasu
- temperatury



ATEL®
ELECTRONICS

Siedziba Główna
45-323 Opole
ul. Zielonogórska 3
tel. (0-77) 455-60-76
fax (0-77) 455-80-56

Biuro Handlowe
01-687 Warszawa
ul. Lektykarska 26/16
tel. (0-22) 833-37-49
fax (0-22) 833-59-11

http://www.atel.com.pl e-mail: cust@atel.com.pl

bezprzewodowy system alarmowy

idealny do mieszkania i biura

łatwa instalacja

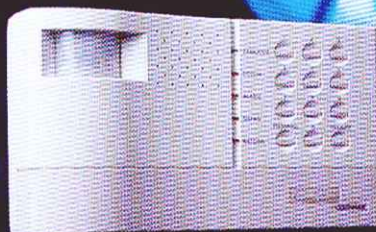
możliwa rozbudowa

prosta obsługa

dwuletnia gwarancja

SOWAR

ul. Ziemniaczana 15
52-127 Wrocław
tel. 071 3436523
fax 071 3464206
www.sowar.com.pl

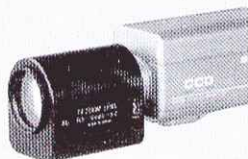


TP CENTRUM

60-813 POZNAŃ, ul. Zwierzyniecka 13, tel./fax (0-61) 848-31-77

PROFESJONALNE SYSTEMY TELEWIZJI PRZEMYSŁOWEJ

- kamery
- obiektywy
- monitory
- obudowy do kamer
- rozdzielacze obrazu
- sygnalizatory ruchu
- magnetowidy laps time



- cyfrowe systemy CTV
- transmisja obrazu na odległość

- proste zestawy telewizji obserwacyjnej
- wideodomofony
- wideowizjery

**OFERUJEMY
(bezpłatnie)**

- Projekty wstępne systemów
- Kosztorysy
- Szkolenia dystrybutorów i obsługi

POSZUKUJEMY DYSTRYBUTORÓW

ADVANTEST

ROHDE&SCHWARZ

Tektronix



Oferujemy:

- oscyloskopy cyfrowe (modele TDS200, TDS700, TDS3000, TDS400, TDS500, TDS600, TDS700)
- analizatory widma (kilkanaście modeli)
- analogowe testery radiotelefonów (NMT450, MPT1327/1343)
- cyfrowe testery radiotelefonów i stacji bazowych GSM, DCS
- analizatory stanów logicznych
- reflektometry do kabli telefonicznych, współosiowych, optycznych
- sondy prądowe i wysokonapięciowe
- generatory sygnałowe
- odbiorniki zakłóceń radioelektrycznych i kompatybilności elektromagnetycznej
- przyrządy pomiarowe dla studiów telewizyjnych i radiowych
- nadajniki FM

Proponujemy:

- naprawy gwarancyjne i odpłatne
- doradztwo techniczne w zakresie przyrządów pomiarowych
- bezpłatne katalogi
- prezentację przyrządów
- bezpłatne wypożyczenie niektórych przyrządów do przetestowania
- przyrządy nowe, używane oraz po targach i wystawach

TesPol s.c.

50-512 Wrocław, ul. Tarnogajska 11/13
tel. 071/336-75-20, 367-38-93, tel./fax 367-97-16
e-mail: tespol@tespol.com.pl

Wyłączny autoryzowany Serwis oraz Dystrybutor na terenie Polski.
20 letnie doświadczenie w technice pomiarowej firm:

Tektronix

ROHDE&SCHWARZ

ADVANTEST

KLAWIATURY FOLIOWE

PROJEKTUJE PRODUKUJE SPRZEDAJE



TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

Qwerty Sp. z o.o.

UL. PIOTRKOWSKA 102 90-004 ŁÓDŹ

tel. /42 632 47 92, 633 32 84
e-mail: qwerty@lodz.pdi.net

fax. /42 632 85 93
modem: /42 630 42 64



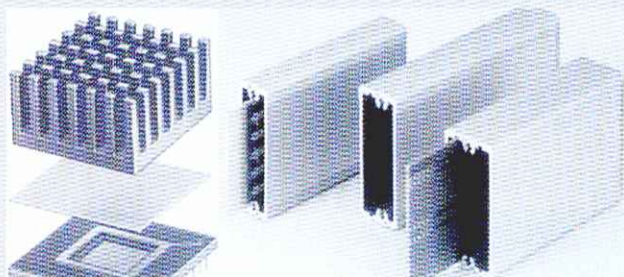
LAFOT - Jan Lalek

ul. Poznańska 70
62-040 Puszczykowo

tel. (061) 813 39 57, 0 90 609 468

fax 0 602 141 605

e-mail: handel@lafot.com http://www.lafot.com



fischer
elektronik

Nowe
atrakcyjne ceny!!!

Oferujemy najwyższej jakości:
- radiatory i agregaty chłodzące
- gniazda i wtyki
- materiały montażowe
- obudowy w systemie 19"
- osprzęt komputerowy
- elementy dla techniki światłowodowej
produkcji FISCHER ELEKTRONIK.
Produkty zgodne z normą ISO 9001



SYSTEMY
ANTELEKTROSTATYCZNE

Oferowane systemy antyelektrostatyczne to:
- osobiste systemy uziemiacze
- wyposażenie stanowisk pracy
- antystatyczne obuwie i ubrania robocze
- przyrządy pomiarowe i zestawy serwisowe
- pojemniki transportowe i magazynowe
- antystatyczne środki czystości

Uwaga: Potencjalnym nabywcom produktów firmy Wolfgang Warmbier zapewniamy udział w bezpłatnych seminariach.

Wolfgang Warmbier



Richco

- elementy dystansowe do
płytek drukowanych
- uchwyty diod LED
- opaski zaciskowe do spinania
kabeli
- uchwyty samoprzylepne
i zaciskowe mocujące kable

HAMAMATSU

Nowa pozycja w naszej ofercie!!!

Szczególnie polecamy:
- fotodiody
- czujniki liniowe MOS
- detektory podczerwieni
- źródła światła
- fotopowielacze
- akcesoria do fotopowielaczy
- kamery CCD i systemy obserwacji
wizualnej

KUHNKE

- elektromagnesy obrotowe
i posuwiste
- przekaźniki
- elementy pneumatyczne - zawory,
grzybki zaworów, cylindry
- silniki pneumatyczne

Kauser

- liczniki impulsów i czasu pracy
- nastawialne liczniki LCD
- synchroniczne przełączniki
czasowe
- zesp. nadzorowania akumulatora

DETAKTA

- materiały izolujące
- wyroby z silikonu i teflonu

LC

ELEKTRONIK

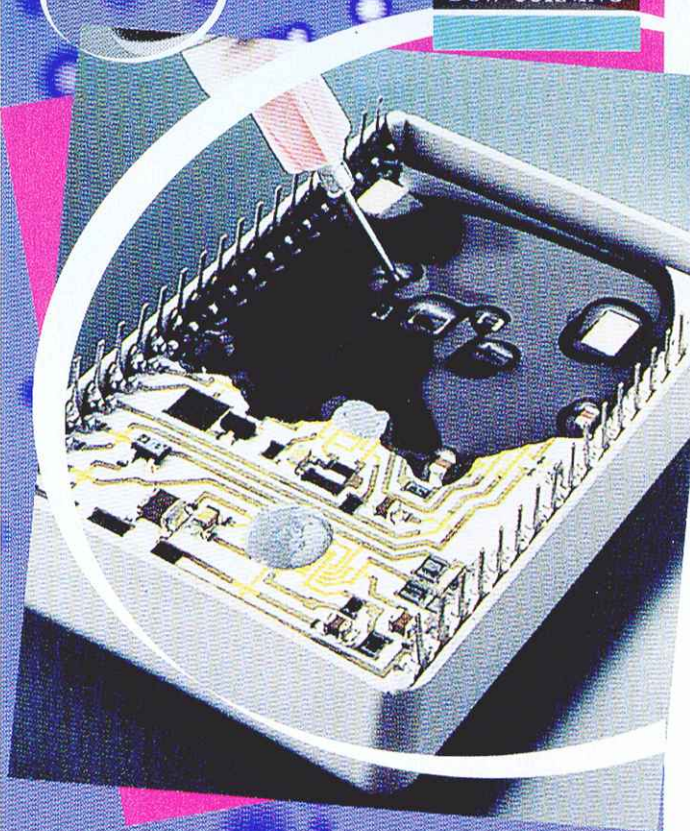


klawiatury
membranowe
i silikonowe

silikony do
zabezpieczania
elektroniki

obudowy

DOW CORNING



SILIKONY DO ZABEZPIECZANIA ELEKTRONIKI

-elastyczne
-obojętne chemicznie
zakres temperatury pracy -70 +200 °C

Oferujemy:

-silikony do zabezpieczania powierzchniowych płytek
-silikony do zalewania elementów elektronicznych
-silikony przewodzące ciepło
-silikony do uszczelniania i klejenia

LC ELEKTRONIK

ul. Swarzewska 40, 01-821 Warszawa

tel. +48(022) 834 28 73, 864 37 20

fax +48(022) 663 93 38

e-mail lcel@lcel.com.pl, www.lcel.com.pl

TDS3000 – DPO*

Nowa generacja oscyloskopów cyfrowych

Nowa jakość w pomiarach, analizie i zapisie sygnałów złożonych.

W standardzie: 2 lub 4 kanały, kolorowy wyświetlacz LCD, FDD, Centronics, współpraca z sondami aktywnymi

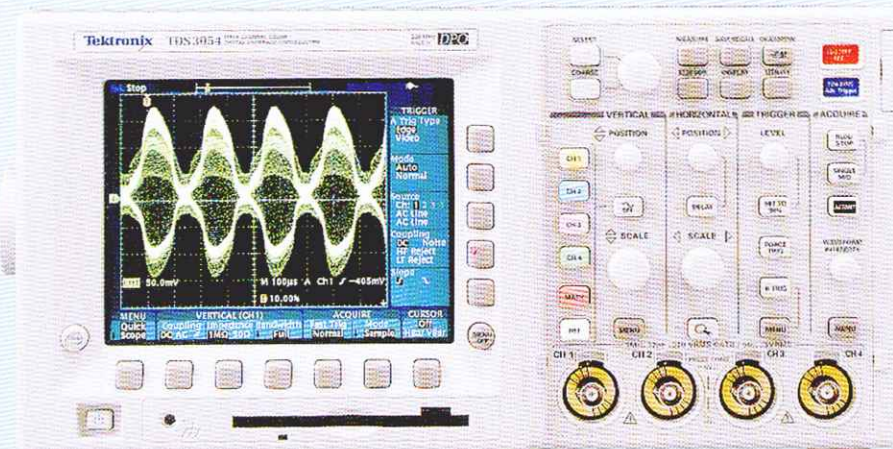
W opcji: GPIB/RS232 lub VGA/RS232, FFT*, zaawansowane tryby wyzwalania*, wyzwalanie sygnałem telewizyjnym, zasilanie bateryjne

100MHz-1,25GS/s

300MHz-2,5GS/s

500MHz-5GS/s

3 lata gwarancji



Tektronix

* Digital Phosphor Oscilloscope – wyświetla, zapamiętuje i analizuje trzy wymiary sygnału w czasie rzeczywistym; lepszy niż analogowy, przełamanie bariery cena/parametry

* standard w wersji 4 kanałowej

Dystrybutor oraz serwis:

TesPol s.c. 50-512 Wrocław
ul. Tarnogajska 11/13
tel. 071/336-75-20, 367-38-93
e-mail: tespol@tespol.com.pl

Partnerzy handlowi:

Merserwis
00-201 Warszawa
ul. Gen. Wł. Andersa 10
tel. 022/831-42-56
831-25-21

NDN
02-784 Warszawa
ul. Janowskiego 15
tel. 022/641-15-47
641-61-96

MARTEX

ul. Chrzanowska 5B, 05-825 Grodzisk Mazowiecki
tel./fax (0 22) 755 70 93

Grupa **ELEKTRONIK**
nowe pomysły

ul. Swarzewska 40, 01-821 Warszawa
tel./fax (0 22) 34 28 73, 663 93 38

OBUDOWY Z TWORZYW SZTUCZNYCH WYKONYWANE METODĄ TERMOFORMOWANIA

- ✓ INDYWIDUALNE PROJEKTY
- ✓ KRÓTKI CZAS REALIZACJI
- ✓ NISKI KOSZT WDROŻENIA
- ✓ MAŁE, ŚREDNIE I DUŻE SERIE





Sp. z o.o.

APARATURA POMIAROWA



LEM NORMA – mierniki wyłączników różnicowo-prądowych, izolacji, uziemień, analizatory mocy,

METRIX – multimetry, cęgi, oscyloskopy,

AKCESORIA POMIAROWE



MULTICONTAKT-HCK – przewody, chwytaki, sondy, gniazda, wtyki

3M – TEXTTOOL, YAMAICHI, CAB – podstawki, klipsy pomiarowe do układów scalonych: DIP, SOIC, PQFP, TSOP itd.

QA – igły pomiarowe do testerów

ELEMENTY ELEKTRONICZNE



SCHURTER – bezpieczniki polimerowe, topikowe, oprawki bezpiecznikowe, wtyki, gniazda zasilające

PRECI-DIP – listwy i podstawki do układów scalonych: DIP, SOIC, PGA

SUIYN – złącza DSUB, listwy, małe rastry

JAUCH – kwarce

SUNON – wentylatory

UKŁADY SCALONE – na zamówienie.



CHEMIA DLA ELEKTRONIKI

CRC KONTAKT CHEMIE – aerozole dla elektroniki,

ELECTROLUBE – zalewy silikonowe, epoksydowe, poliuretanowe, kleje i pasty termoprzewodzące



VARIA

MODUŁY LASEROWE – również na zamówienie

ELEMENTY Peltiera – termoelektryczne moduły chłodzące

BRADY – oznaczenia, etykiety na płytce, elementy elektroniczne, drukarki, skanery kodów kreskowych

MONTAŻ POWIERZCHNIOWY SMD

USŁUGI – również z dostawą elementów

SEMICON Sp. z o.o.

ul. Zwolenńska 43

04-761 Warszawa

tel. 6157371, 6156431 fax. 6157375

email: semicon@pol.pl

http://www.korpo.pol.pl/semicon

SKLEPY FIRMOWE

Nr 1 – Wolumen paw. 70A tel/fax. 6999922

Nr 2 – Warszawska Giełda Elektroniki paw. 9

tel. 250564, 259100 w. 110

ELSINCO

Electronic Measurement Technology

WYŁĄCZNY PRZEDSTAWICIEL I SERWIS

Anritsu

Japonia/USA

Przyrządy pomiarowe dla Telekomunikacji • Analizatory PDH/SDH/ATM • Reflektometry optoelektroniczne i analizatory WDM • Testery instalacji antenowych i kabli • Analizatory widma • Analizatory układów mikrofalowych, wektorowe i skalarne • Generatory mikrofalowe • Odbiorniki pomiarowe • Przyrządy do badania zakłóceń.

Audio precision

USA

Najwyższej klasy generatory/analizatory sygnałów audio, analogowych i cyfrowych • SYSTEM TWO Portable One – Dual Domain



USA

Anteny pomiarowe • Komory pomiarowe • Systemy pomiarowe i akcesoria do badań zakłóceń i kompatybilności elektromagnetycznej

KIKUSUI

Japonia

Oscyloskopy analogowo-cyfrowe • Testery wytrzymałości izolacji • Mierniki wysokiego napięcia • Zasilacze serwisowe i programowalne DC i AC (duże moce)

LeCroy

Szwajcaria/USA

Szybkie oscyloskopy cyfrowe o rozbudowanych możliwościach rejestracji i analizy sygnałów • Generatory programowalne: impulsowe i "arbitrary" • Karty akwizycji danych (PC)

Polar

Wlk. Brytania

Lokalizatory zwarć i uszkodzeń na pakietach elektronicznych • Automatyczne testery płytek drukowanych

ELSINCO POLSKA Sp. z o.o.

01-691 WARSZAWA, Gdańska 50,

tel. (022) 832 40 42, fax (022) 832 22 38,

komertel: 3912-0222

e-mail: elsinco.warsaw@it.com.pl

http://www.elsinco.com



02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96
http://www.ndn.com.pl e-mail: ndn@ndn.com.pl

Dystrybutor lokalny: MERASERW, ul. Sienkiewicza 26
41-200 Sosnowiec tel: 266-91-39, fax 266-65-89

Partner handlowy firm:

FLUKE
Instruments

METEX **Tektronix** **HC**



OFERTA SPECJALNA - Oscyloskop HC 5502
20 MHz, dwa kanały, dwie sondy na wyposażeniu.
Cena 1150 zł + Vat

Tachometr dla profesjonalistów

TACHOMETR DT-2236
(OPTYCZNO-STYKOWY)
REWELACYJNY TACHOMETR
ZE ŚWIADCTWEM LEGALIZACJI
URZĘDU MIAR!!!
Zakres optyczny: 5-100.000 obr/min
Zakres stykowy: 0,5-20.000 obr/min
Prędkość liniowa: 0,05-2000 m/min
Dokładność: 0,05 % + 1 cyfra
Waga 300g z baterią
Cena 580 zł + VAT
(zawiera opłatę legalizacyjną ważną
25 miesięcy)

UWAGA!
Tachometry optyczne
powszechnego użytku
już od 195 zł + VAT

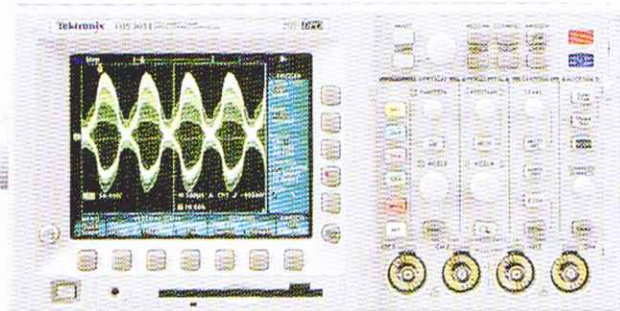


TDS3000-DPO* Tektronix

Nowa generacja oscyloskopów cyfrowych

* Digital Phosphor Oscilloscope - wyświetla, zapamiętuje i analizuje trzy wymiary
sygnału w czasie rzeczywistym; lepszy niż analogowy, lepszy niż cyfrowy.
Przetłumaczenie bariery cena/parametry.

100 MHz-1,25 GS/s 300 MHz-2,5 GS/s 500 MHz-5 GS/s



Nowa jakość w pomiarach, analizie i zapisie sygnałów złożonych.
W standardzie: 2 lub 4 kanały, kolorowy wyświetlacz LCD, FDD,
Centronics, współpraca z sondami aktywnymi.
W opcji: GPIB/RS 232 lub VGA/RS 232, FFT*, zaawansowane tryby
wyzwalania*, wyzwalanie sygnałem telewizyjnym, zasilanie bateryjne
3 lata gwarancji



ZESTAWY LABORATORYJNO - SERWISOWE METEX.

WSZYSTKO W JEDNYM: Generator, częstotniomierz, zasilacz, multimetr

MS-9140: trzy zasilacze: 0-30V/0-2A, 15V/1A, 5V/2A częst. f=250 MHz
generator: 2MHz, multimetr 4 1/2 cyfry, łącz. RS232c cena: 1520 zł
MS-9150: tak jak MS-9140, częstotniomierz 1,3 GHz cena: 1500 zł
MS-9160: tak jak MS-9150, zasilacz 30V/3A, miernik True RMS,
generator 10 MHz cena: 2100 zł + VAT

RABAT WAKACYJNY od 1.07.1999 do 31.08.1999 r.
na zestawy laboratoryjne :
Metex MS 9150 - 20%, MS 9160 - 10%

NAJTAŃSZY MIERNIK CĘGOWY PRĄDU STAŁEGO I ZMIENNEGO.

Cena 190 zł + Vat

Zakresy:
prąd stały: 200 A, 1000 A
prąd zmienny: 200 A, 1000 A
napięcia: 200 V, 600 V

test diod, pomiar rezystancji, Data hold

Atest GUM



DM-6046

NOWOŚĆ!

UWAGA! SPECJALNE CENY NA OSCYLOSKOPY SERII TDS i THS w sprzedaży promocyjnej.



PROMOCJA
Tektronix
Do oscyloskopów
TDS bezpłatnie
miernik M 3850D

OSCYLOSKOPY STACJONARNE TEKTRONIX

TDS210 - 60 MHz, 1GS/s, RS232, Centronics
TDS220 - 100 MHz, 1GS/s, RS232, Centronics
TDS224 - 100 MHz, 1GS/s, RS232, 4 kanały

OSCYLOSKOPY PRZENOŚNE - bateryjne : THS 710 - 60 MHz,
THS 720 - 100 MHz
THS 730 - 200 MHz



NAJWIĘKSZY WYBÓR ZASILACZY W POLSCE

02-784 Warszawa, Janowskiego 15 tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

http://www.ndn.com.pl

e-mail: ndn@ndn.com.pl

Dystrybutor lokalny: MERASERW, ul. Sienkiewicza 26 41-200 Sosnowiec tel: 266-91-39, fax 266-65-89

W ciągłej sprzedaży kilkadziesiąt typów zasilaczy:

MODEL	NDN DF1730SB3A	NDN DF1730SB5A	NDN DF1720SL10A	NDN DF1730SL10A	NDN DF1730SL20A	NDN DF1760SL3A	NDN DF1731SB3A
Napięcie wyjściowe	0-30V	0-30V	0-20V	0-30V	0-30V	0-60V	2x (0-30V) 2x (0-3A) 1x (5V, 3A)
Prąd wyjściowy	0-3A	0-5A	0-10A	0-10A	0-20A	0-3A	
Ilość wyjść/ Praca szeregowo równoległa	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	pojedynczy	potrójny TAK (60V, 3A) TAK (30V, 6A)
Napięciowy współ. stabilizacji: CV, CC	CV<0,01±1mV CC<0,2±1mA	CV<0,01±1mV CC<0,2±1mA		CV<0,02±3mV CC<0,5±3mA			CV<0,01±0,5mV CC<0,2±1mA
Obciążeniowy współ. stabilizacji: CV, CC	CV<0,01±2mV CC<0,2±3mA	CV<0,01±5mV CC<0,2±5mA		CV<0,54±10mV CC<0,54±20mA			CV<0,01±1mV CC<0,2±3mA
Tętnienie (mV)	0,5 mV (RMS)	1 mV (RMS)		3mV (RMS)			0,5 mV (RMS)
Wymiary (cm)	16x13x29	16x13x29	16x26x29	16x26x29	16x26x36	16x13x29	16x26x36
Waga (kg)	6	6,5	10	12	18	8	11
Inteligentne chłodzenie	-----	-----	Tak	Tak	Tak	-----	Tak
CRNA (bez VAT)	300zł	350zł	380zł	490zł	650zł	540zł	650zł

2 LATA GWARANCJI



BEZKONKURENCYJNA OFERTA ZASILACZY NDN!
(np. zasilacz NDN - 0+15V, 0+2A za 165 zł. + VAT)

SPRAWDŹ CENY!
Zamów bezpłatny katalog.

Dane techniczne zasilaczy AMREL

Model	LPS 301	LPS 302	LPS 303	LPS 304	LPS 305
Maks. moc wyjściowa	30 W	60 W	90 W	70 W	165 W
NAPIĘCIE					
Zakres	0 ÷ 15 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ 15 V	0 ÷ 30 V	0 ÷ 30 V / 0 ÷ 30 V
Raster	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV	10 mV
Nap. maks.	16 V	32 V	16 V	32 V	32 V
Tryb śledzenia				0 ÷ 30 V	0 ÷ 30 V
Błąd śledzenia				± 20 mV	± 20 mV
PRĄD					
Zakres	0 ÷ 2 A	0 ÷ 1 A	0 ÷ 4 A	0 ÷ 2 A	0 ÷ 2,5 A / 0 ÷ 2,5 A
Raster	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA	1 mA
Prąd maks.	2 A	1 A	4 A	2 A	3 A
Tryb śledzenia				0 ÷ 1 A	0 ÷ 2,5 A
Błąd śledzenia				± 2 mA	± 5 mA
CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI NAPIĘCIA					
Napięciowy WS*		1 mV		1 mV	5 mV
(zmiana napięcia sieci ± 10%)					
Obciążeniowy WS		2 mV		2 mV	10 mV
(zmiana obciążenia 0 ÷ 100%)					
Tętnienie (wart. skuteczna)		0,5 mV rms**		1,5 mV rms	2 mV rms
(10 Hz ÷ 20 MHz)					
Tętnienie (wart. międzyszczytowa)		5 mV p-p		10 mV p-p	20 mV p-p
(10 Hz ÷ 20 MHz)					
Odpowiedź na słab. nieustalony		typowo 200 μs		typowo 200 μs	typowo 200 μs
CHARAKTERYSTYKA STABILIZACJI PRĄDU					
Napięciowy WS		typowo 5 mA		typowo 15 mA	typowo 15 mA
(zmiana napięcia sieci ± 10%)					
Obciążeniowy WS		typowo 5 mA		typowo 10 mA	typowo 10 mA
(zmiana obciążenia 0 ÷ 100%)					
Tętnienie (10 Hz ÷ 20 MHz)		1 mA rms		1 mA rms	1 mA rms
(wartości typowe)		5 mA p-p		5 mA p-p	5 mA p-p
Wyświetlacz		2 x 16 LCD, podświetlany, wskaźniki stanu pracy, beeper			
Wymiary		220 x 86 x 300 mm			213 x 132 x 398 mm
Waga		ok. 4,5 kg	ok. 5,5 kg		ok. 8,2 kg
Chłodzenie		Naturalne	Wymuszane - włącza się automatycznie, gdy oddawana moc przekracza ustaloną wartość.		
Zasilanie AC 220V ± 10%		47 ÷ 63 Hz, 1A ok. 250 W	47 ÷ 63 Hz, 2A ok. 120 W	47 ÷ 63 Hz, 2A ok. 110 W	47 ÷ 63 Hz, 4A ok. 250 W
RS 232c		Wyposażenie opcjonalne			
Wyposażenie		Instrukcja obsługi w języku polskim, kabel sieciowy, bezpiecznik			Standard



- Stabilizacja prądu i napięcia
- Ustawianie napięcia i prądu wyjściowego z dokładnością 12 - bitowego przetwornika C/A
- Podświetlany wyświetlacz LCD - matryca 2x16 segmentów - Jednoczesny odczyt wartości napięcia i prądu.
- Kalibracja programowa
- Inteligentny system chłodzenia
- Złącze RS-232 - opcja
- Akustyczna sygnalizacja (beeper) przeciążenia i zmiany trybu pracy
- Klawiatura numeryczna do bezpośredniego ustawiania parametrów wyjścia (tylko LPS-305)
- Przyciski "dół" i "góra" do łatwego ustawiania parametrów wyjściowych

- Jeden kanał wyjściowy 2- zakresowy - tylko LPS-301 i LPS-302
- Dwa kanały regulowane i napięcie dodatkowe (5V lub 3,3V) - tylko LPS-304 i LPS-305

Model	LPS 301	LPS 302	LPS 303	LPS 304	LPS 305
Cena	650 zł + VAT	790 zł + VAT	850 zł + VAT	980 zł + VAT	1400 zł + VAT

UWAGA!
od 1. 07. 99 do 31. 08. 99 r.
wielka obniżka cen
na zasilacze
serii PS, PT, PTA
do 20%!

**TYLKO NDN
DAJE W PREZENCIE
MIERNIKI CYFROWE**

Przy zakupie towarów nie objętych promocją za kwotę 1000 zł. netto
otrzymasz miernik cyfrowy w prezencie.

METEX NDN
i APPA
dla Ciebie



02-784 Warszawa, Janowskiego 15
tel./fax (0-22) 641-15-47, 641-61-96

<http://www.ndn.com.pl> e-mail: ndn@ndn.com.pl

Dystrybutor lokalny:

MERASERW, ul. Sienkiewicza 26 41-200 Sosnowiec tel: 266-91-39, fax 266-65-89



CHY 175C

MIERNIK UNIERSALNY O PROFESJONALNYCH WALORACH



- zabezpieczenia: 500V DC/AC_{RMS} na: R, dioda, buzzer, f, logika
- 13 funkcji pomiarowych
- 30 podzakresów
- pomiar C do 20mF i f do 15MHz
- certyfiat GUM nr RPT 98 158

POMIARY

- DCV: 0.1m...200m/2/20/200/1000V
- ACV: 0.1m...200m/2/20/200/750V
- DCA: 0.1μA...200μ/2m/20/200/20A
- ACA: 0.1μA...200μ/2m/20/200/20A
- VV: 0.1...200/2/20/200/2000k/20M/2000MW
- C: 1p...2000p/20/200n/2/20/200/2000μ/20mF
- Hz: 1Hz...2k/20k/200k/2000k/15 MHz
- °C: 1°C...-20°C ÷ 750°C

TESTY

- h_{FE} Test tranzystora
- ciągłość połączeń
- Dioda
- DiodaLED
- LOGIKA



MULTIMETRY NAJWYŻSZEJ KLASY

- ™ z optycznym łączem RS 232
- ™ super szybkie pomiary
- ™ super rozdzielczości i zakresy
- ™ ekstremalne zabezpieczenia
- ™ unikalne funkcje

BM 837RS - true RMS, dBm, SORT, filtr 50/60Hz, ADP (Rw=1000MW), zabezpieczenia 600V

BM 817X - true RMS, zabezp. 6.5kV/1450V

BM 511X - true RMS, logger (5400 punktów), zabezpieczenia 6.5kV/1450V

M 202 - detekcja pola elektrycznego, zabezpieczenia 6.5kV/600V

629 - true RMS, harmonix, pętla prądowa, zabezpieczenia 6.5kV/600V (bez łącza RS)

Posiadamy w ofercie jeszcze inne mierniki, w tym BM 338 i BM 318 - samochodowe.

Pełna informacja techniczna i handlowa <http://www.chelmnnet.pl/biall>



P. H. BIALL

Al. Grunwaldzka 82/5, 80-244 Gdańsk
tel. 345 27 86, 345 35 30,
tel./fax (058) 346 05 26
e-mail: biall@telbank.pl

F. H. GEWA

ul. Wolności 386/2,
41-800 ZABRZE
fax (032) 271 09 19 tel. (032) 278 44 35

Dystrybutorzy lokalni:

MERSERWIS

ul. Gen. Wł. Andersa 10, 00-201 Warszawa
tel./fax (0-22) 831-25-21, 831-42-56, 635-82-54

AKSEL®

ELEKTRONIKA-ŁĄCZNOŚĆ

Rybnyk 44-200, ul. Hallera 12a
tel/fax (036) 422 48 36



MOTOROLA

Autoryzowany Dystrybutor



BIAŁYSTOK
BIELSKO-BIAŁA
BYDGOSZCZ
CZĘSTOCHOWA
ELBLĄG
GLIWICE
GORZÓW WLKP.
KĘDZIERZYN-KOŹLE
KATOWICE
KRAKÓW
KRAKÓW
LEGNICA
LUBLIN
ŁÓDŹ
ŁÓDŹ
OPOLE
PIŁA
PŁOCK
POZNAŃ
PRZEMYŚL
RZESZÓW
SUWAŁKI
SZCZECIN
ŚWIDNICA
TCZEW
TOMASZÓW MAZ.
TORUŃ
WROCŁAW

Przedstawiciele:

PROLAB tel./fax (085) 651 41 81
CEZAM tel./fax (033) 815 02 33
RADIO-KOM-SYSTEM tel./fax (052) 345 87 87
SINAD tel./fax (034) 324 39 49
ELPROTEKT tel. (055) 643 84 84
IMPEX tel./fax (032) 231 44 60
ATUT tel. (095) 720 15 55, fax (095) 720 38 68
TELTRONIK tel./fax (077) 481 00 91
AKSEL-TELECOMP tel./fax (032) 253 92 54
TELESFOR tel./fax (012) 423 34 11
TELESYSTEMY AC tel. (012) 636 30 53, fax 638 19 61
ELEKTRONIKA tel. (076) 852 36 90, tel./fax 852 36 76
RADTEL tel./fax (081) 743 40 50
OLEX tel./fax (042) 637 73 70
PTH PRO-FIT tel. (042) 674 43 25, fax (042) 646 94 34
RADPOL tel./fax (077) 453 84 22
UNITEL tel./fax (067) 213 73 20
LEWEL tel. (024) 266 50 02, fax (024) 266 57 70
EUKOR tel. (0602) 207 870, tel./fax (061) 874 94 23
TORNET tel. (016) 670 25 00, fax (016) 670 48 21
TRANSDOM tel. (017) 852 46 10, tel./fax 852 46 08
TEL-EKTRA tel. (090) 512 551, tel./fax (087) 567 67 67
ELTEX tel. (091) 440 55 14, fax (091) 440 55 20
ALARM tel./fax (074) 53 68 65
ELPROTEKT tel./fax (058) 532 18 71
PANEL tel./fax (044) 724 66 56
SIMPLEX tel./fax (056) 655 59 25
TELE-RADIOMECHANIKA tel./fax (071) 363 42 00

Multimetry cyfrowe SAFTEC

**SUPER
CENY**



SAF 310S



SAF 320F



SAF 3400



SAF 350E

Typ multimetru	SAF310S	SAF320F	SAF3400	SAF350E
Maks. wskazania wyświetlacza głównego	1999	3200	1999	3999/19999
Wyświetlacz pomocniczy	-	-	+	+
Bargraf (liczba segmentów)	-	33	41	41
Wysokość cyfr [mm]	28	20,4	15	17
Automatyczna zmiana zakresów	-	+	-	+
Funkcje pomiarowe				
Napięcie stałe: zakresy [V]	0,2/2/20/200/1000	0,3/3/30/300/1000	0,2/2/20/200/1000	0,4/4/40/400/1000
Podstawowa dokładność	$\pm 0,7\%$ w.w. + 1c	$\pm 0,5\%$ w.w. + 2c +	$0,3\%$ w.w. + 1c+	$0,3\%$ w.w. + 1c
Napięcie przemienne: zakresy [V]	200/750	0,3/3/30/300/750	0,2/2/20/200/750	4/40/400/750
Podstawowa dokładność	$\pm 1,2\%$ w.w. + 3c	$\pm 1,2\%$ w.w. + 5c	$\pm 0,8\%$ w.w. + 3c	$\pm 0,8\%$ w.w. + 3c
Prąd stały: zakres [mA], [A]	0,2/20/200/10	0,3/3/30/300/10	0,2/2/20/200/2/10	0,4/4/40/400/4/20
Podstawowa dokładność	$\pm 0,8\%$ w.w. + 1c	$\pm 1,2\%$ w.w. + 2c	$\pm 0,5\%$ w.w. + 1c	$\pm 0,5\%$ w.w. + 2c
Prąd przemienny: zakresy [mA], [A]	-	0,3/3/30/300/10	2/20/200/2/10	0,4/4/40/400/4/20
Podstawowa dokładność	-	$\pm 2,0\%$ w.w. + 5c	$\pm 1,0\%$ w.w. + 3c	$\pm 0,8\%$ w.w. + 5c
Rezystancje: zakresy [kΩ], [MΩ]	0,2/2/20/200/2/20	0,3/3/30/300/3/30	0,2/2/20/200/2/20	0,4/4/40/400/4/40
Podstawowa dokładność	$\pm 0,8\%$ w.w. + 1c	$\pm 1,2\%$ w.w. + 2c	$\pm 0,8\%$ w.w. + 1c	$\pm 0,5\%$ w.w. + 2c
Pojemność: zakresy [μF]	-	-	0,1/5	100/400
Podstawowa dokładność	-	-	$\pm 3,0\%$ w.w. + 10c	$\pm 3,0\%$ w.w. + 10c
Częstotliwość: zakresy [kHz]	-	300	20/1000	2000
Podstawowa dokładność	-	$\pm 3,0\%$ w.w. + 5c	$\pm 0,8\%$ w.w. + 2c	$\pm 0,1\%$ w.w. + 1c
Temperatura [°C]	-	-40÷1000	-	40÷1000
Podstawowa dokładność	-	$\pm 3,0\%$ w.w. + 5c	-	$\pm 3,0\%$ w.w. + 2c
Test diody	+	+	+	+
Automatyczna sygnalizacja ciągłości obwodu	+	+	+	+
Pomiar wzmocnienia tranzystorów	-	+	+	-
Funkcje specjalne				
Data/Auto/Max/min/Hold	-/-/-/-	+/-/+/-	+/+/+/+	+/+/+/+
Range Hold	-	+	-	+
Pomiar względny/porównawczy	-/-	-/-	+/-	+/-
Stoper/Licznik	-/-	-/-	+/-	-/-
Test baterii 9 V/1,5 V	-/-	-/-	+/-	-/-
Filtr sieciowy	-	-	-	+
Liczba pamięci	-	-	-	8
Interfejs RS-232C z oprogramowaniem	-	-	-	+
Bezpośrednie sterowanie drukarką	-	-	-	+
Automatyczna kalibracja	-	-	-	+
Automatyczne wyłączanie zasilania	-	+	+	-
Sygnalizacja wyboru niewłaściwego gniazda	-	-	+	+
Zasilanie bateryjne	1 x 9 V	2 x 1,5 V	1 x 9 V	1 x 9 V
Masa [g]	280	350	275	364
Zatwierdzenie typu GUM	+	+	+	+
Cena netto	89 zł	155 zł	155 zł	278 zł

**Bezpośredni
import i serwis**

LABIMED®
Sp. z o.o.

02-930 Warszawa,
ul. J. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23,
tel. 642-19-73



Escort 300C

Przenośne oscyloskopy cyfrowe serii 300

zawierają:

■ **Oscyloskop cyfrowy**: dwa kanały, 20 MHz, 20 MS/s, odchylenie pionowe: CH1, CH2, DUAL, ADD, SUB i X-Y, automatyczny setup, 20 pamięci przebiegów, kursory: ΔV , ΔT , $1/\Delta T$, Vp-p. ■ **Multimetr cyfrowy** (320C): automatyczna zmiana zakresów, maksymalne wskazanie wyświetlacza 4000, True RMS, DC/ACA, DC/ACV, R, test diody. ■ **Analizator stanów logicznych** (320C): 8 kanałów, 20 MHz, TTL/CMOS, tryb czasowy, tryb stanów, sonda analizatora w wyposażeniu dodatkowym. ■ **Częstotściomierz**: 1 Hz...20 MHz, wyświetlacz 7 cyfr, pomiar okresu. ■ Wyświetlacz podświetlany CCFL, zasilanie: sieciowo-akumulatorowe NiCd, interfejs optyczny RS-232C, Centronix, oprogramowanie pod MS Windows, obejma gumowa, neser, masa 2 kg.

cena: 4500 zł (320C); 2950 zł (300C)



Multimetr cyfrowy EDM-3150

■ Podwójny wyświetlacz 5 i 1 1/2 cyfry z bargrafem i podświetleniem ■ DCV z rozdzielczością 1 μV i dokładnością 0,01% ■ DCA z rozdzielczością 100 nA i dokładnością 0,05% ■ AC + DC True RMS w zakresie 20 Hz...100 kHz ■ Pomiar rezystancji pojemności, temperatury, częstotliwości, dBm ■ Pomiar względny, wartość minimalna, maksymalna, średnia. Testy: diody, ciągłości ■ Interfejsy: optyczne RS-232C, GPIB (standard).

cena: 3300 zł

Miennik pojemności EDC-128

■ Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry ■ Pomiar w zakresie 0,1 pF...50 mF ■ Dokładność $\pm 1\%$, ± 4 cyfry ■ Funkcja komparatora z 10 pamięciami wartości granicznych HI/LO ■ Pomiar względem wzorca ■ Wartość maksymalna, minimalna, średnia ■ Interfejs RS-232C ■ Funkcja określania tolerancji kondensatorów

cena: 380 zł

Escort 2000



Multimetr-kalibrator Escort-2000

generuje i jednocześnie mierzy sygnały:

■ **Źródła napięciowe** 0...1,5 V lub 0...15 V ($\pm 0,03\%$) prądowe 0...25 mA ($\pm 0,03\%$) ■ **Generator sygnału prostokątnego**: 28 częstotliwości 0,5...4800 Hz, regulacja szerokości i współczynnika wypełnienia impulsów (przy 256 skokach), regulowana amplituda sygnału wyjściowego: poziomy 5 V, ± 5 V, 12 V i ± 12 V ■ **generator sygnału schodkowego (SCAN)**: Programowanie amplitudy sygnału, liczby schodków (1-16) i czasu trwania schodka (0...99 s). Różne tryby pracy, 16 pamięci. ■ **Generator przebiegu piłokształtnego (RAMP)**: Programowanie amplitudy sygnału i nachylenia zbocza (999 kroków). Różne tryby pracy, 16 pamięci. ■ **Multimetr**: Podwójny podświetlany wyświetlacz z maks. wskazaniem 40000. Pomiar: R (400 Ω ...40 M Ω), DC/ACV, DC/ACA, AC+DC, TrueRMS, temperatury, częstotliwości, współczynnika wypełnienia i szerokości impulsu, wartości maks/min/śred. Test diody i ciągłości, Data Hold. ■ Interfejs RS-232C z optoizolatorem, oprogramowanie (opcja), sonda temp. (opcja) cena: 1350 zł

przrządy pomiarowe firmy

ESCORT

LABIMED®

Sp. z o.o.

**2 lata
gwarancji**

02-930 Warszawa, ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642-16-23, tel. 642-19-73

Ceny bez podatku VAT 22%

Wszystkie przyrządy mają zatwierdzenie typu GUM

Multimetry cyfrowe 95T, 95 i 97



■ Podwójny wyświetlacz LCD 4 i 3/4 cyfry, bargraf, podświetlenie. Maksymalne wskazanie 40000 lub 4000, 99999 przy pomiarze częstotliwości. ■ Jednoczesny pomiar dwóch parametrów sygnału ■ Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej sygnałów przemennych na tle składowej stałej (AC + DC True RMS) w pasmie 45 Hz...20 kHz (funkcja dostępna tylko w modelach Escort 95T i 97) ■ Duża rozdzielczość 1 μV (AC/DCV) i dokładność: 0,06% ■ Ponadto pomiar: ■ rezystancji: 0,1 Ω ...40 M Ω ■ pojemności: 1 pF...10 mF ■ częstotliwości: 0,001 Hz...10 MHz (*) ■ współczynnika wypełnienia impulsów: 0,1...99,9% (*) ■ szerokości impulsów: 0,1 ms...2 s (*) ■ konduktancji do 40 nS/100 G Ω (*) ■ temperatury: -40...+137,2°C (*) ■ dBm przy 20 standardowych wartościach impedancji 4 Ω ...1200 Ω (*) ■ współczynnika szczytu ■ Wbudowany generator impulsów prostokątnych z wyborem częstotliwości i regulacją współczynnika wypełnienia impulsów ■ Rejestracja wartości minimalnej, maksymalnej i średniej z serii pomiarów oraz momentu ich wystąpienia, timer. Pomiar względny ■ Interfejs RS-232C z optoizolatorem (przewód, oprogramowanie – wyposażenie dodatkowe) ■ Sonda termoparowa typu K (wyposażenie dodatkowe).

(*) – funkcje dostępne tylko w modelu Escort 97
cena: 590 zł (95), 630 zł (95T), 890 zł (97)

Escort 95T



EDC-128



ELC-3131D

Mienniki RLC

■ Podwójny wyświetlacz 4 cyfry + 3 cyfry z podświetleniem ■ Pomiar 2 lub 4 przewodowy (tylko w ELC-3131D) ■ Rezystancja 1 m Ω ...10 M Ω ■ Pojemność 0,1 pF...10 mF ■ Indukcyjność 1 μH ...10000 H ■ Dobroć, tangens kąta stratności ■ Częstotliwości pomiarowe: 120 Hz i 1 kHz ■ Pomiar względny, tolerancja, wartość maksymalna, minimalna ■ Automatyczna kalibracja. Dokładność podst. 0,3% (ELC-3131D), 0,7% (ELC-131D) cena: 690 zł (131D); 1650 zł (3131D)





HOME CINEMA - - KINO W TWOIM DOMU

**ODTWARZACZ DVD DTH2500
Z WBUDOWANYM DEKODEREM DOLBY™ DIGITAL**



**DVD
VIDEO**

Thomson wprowadza Cię w nowoczesny świat technologii cyfrowej. Teraz możesz doświadczyć tych samych wrażeń w domu, co w nowoczesnej sali kinowej! - wspaniały obraz oraz idealny dźwięk dzięki dekoderni Dolby Digital (AC-3) i MPEG-2 audio. Uniwersalny pilot Navilight umożliwia pełne i łatwe sterowanie na ekranie.

THOMSON